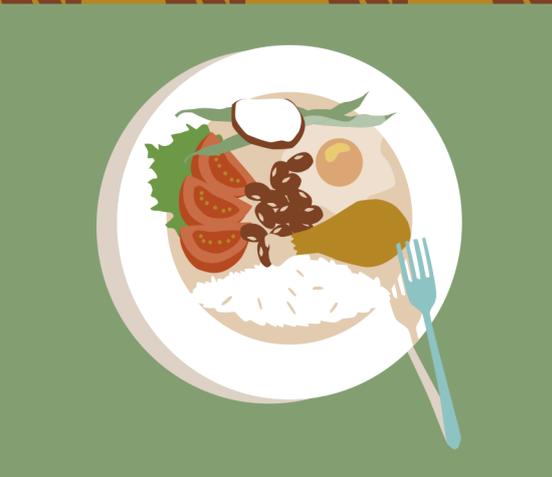


CONTAG

**agricultura
familiar
e clima**



**Agricultura
familiar e
os sistemas
alimentares:
remoção de
carbono e
transição justa**



CONTAG

**agricultura
familiar
e clima**



**Agricultura
familiar e
os sistemas
alimentares:
remoção de
carbono e
transição justa**



**OBSERVATÓRIO
DO CLIMA**

SEVEN
PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS
2025



EDITORA CHEFE

Prof^o Me. Isabele de Souza Carvalho

EDITOR EXECUTIVO

Nathan Albano Valente

ORGANIZADORES DO LIVRO

CONTAG

Observatório do Clima

PRODUÇÃO EDITORIAL

Seven Publicações Ltda

EDIÇÃO DE ARTE

Alan Ferreira de Moraes

EDIÇÃO DE TEXTO

Natan Bones Petitemberte

BIBLIOTECÁRIA

Bruna Heller

IMAGENS DE CAPA

Utópika

2025 by Seven Editora

Copyright © Seven Editora

Copyright do Texto © 2025 Os Autores

Copyright da Edição © 2025 Seven Editora

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Seven Publicações Ltda. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Seven Publicações Ltda é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação.

Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.



O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional

CORPO EDITORIAL

EDITORA-CHEFE

Profº Me. Isabele de Souza Carvalho

CORPO EDITORIAL

Pedro Henrique Ferreira Marçal - Vale do Rio Doce University
Adriana Barni Truccolo - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Marcos Garcia Costa Morais - Universidade Estadual da Paraíba
Mônica Maria de Almeida Brainer - Instituto Federal de Goiás Campus Ceres
Caio Vinicius Efigenio Formiga - Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Egas José Armando - Universidade Eduardo Mondlane de Moçambique
Ariane Fernandes da Conceição - Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Wanderson Santos de Farias - Universidade de Desenvolvimento Sustentável
Maria Gorete Valus - Universidade de Campinas
Luiz Gonzaga Lapa Junior - Universidade de Brasília
Janyel Trevisol - Universidade Federal de Santa Maria
Irlane Maia de Oliveira - Universidade Federal de Mato Grosso
Paulo Roberto Duailibe Monteiro - Universidade Federal Fluminense
Luiz Gonzaga Lapa Junior - Universidade de Brasília
Yuni Saputri M.A - Universidade de Nalanda, Índia
Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí, CEAD
Anderson Nunes Da Silva - Universidade Federal do Norte do Tocantins
Adriana Barretta Almeida - Universidade Federal do Paraná
Jorge Luís Pereira Cavalcante - Fundação Universitária Iberoamericana
Jorge Fernando Silva de Menezes - Universidade de Aveiro
Antonio da Costa Cardoso Neto - Universidade de Flores Buenos Aires
Antônio Alves de Fontes-Júnior - Universidade Cruzeiro do Sul
Alessandre Gomes de Lima - Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Moacir Silva de Castro - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Marcelo Silva de Carvalho- Universidade Federal de Alfnas
Charles Henrique Andrade de Oliveira - Universidade de Pernambuco
Telma Regina Stroparo - Universidade Estadual de Ponta Grossa
Valéria Raquel Alcantara Barbosa - Fundação Oswaldo Cruz
Kleber Farinazo Borges - Universidade de Brasília
Rafael Braga Esteves - Universidade de São Paulo
Inaldo Kley do Nascimento Moraes - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Mara Lucia da Silva Ribeiro - Universidade Federal de São Paulo

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

C759a

CONTAG, Observatório do Clima.

Agricultura familiar e os sistemas alimentares [recurso eletrônico] : remoção de carbono e transição justa / CONTAG, Observatório do Clima. – São José dos Pinhais, PR: Seven Editora, 2025.

Dados eletrônicos (1 PDF).

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-6109-152-7

1. Agricultura. 2. Sistemas alimentares. 3. Agricultura familiar. I. Título.

CDU 63

Bruna Heller - Bibliotecária - CRB10/2348

Índices para catálogo sistemático:

CDU: Agricultura 63

DOI: 10.56238/livrosindi202507-001

Seven Publicações Ltda
CNPJ: 43.789.355/0001-14
editora@sevenevents.com.br
São José dos Pinhais/PR

DECLARAÇÃO DO(A) AUTOR(A)

O(a) autor(a) deste trabalho DECLARA, para os seguintes fins, que:

Não possui nenhum interesse comercial que gere conflito de interesse em relação ao conteúdo publicado;

Declara ter participado ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente nas seguintes condições: "a) Desenho do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação dos dados; b) Elaboração do artigo ou revisão para tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão";

Certifica que o texto publicado está completamente livre de dados e/ou resultados fraudulentos e defeitos de autoria;

Confirma a citação correta e referência de todos os dados e interpretações de dados de outras pesquisas;

Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para realizar a pesquisa;

Autoriza a edição do trabalho, incluindo registros de catálogo, ISBN, DOI e outros indexadores, design visual e criação de capa, layout interno, bem como seu lançamento e divulgação de acordo com os critérios da Seven Eventos Acadêmicos e Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Seven Publicações DECLARA, para fins de direitos, deveres e quaisquer significados metodológicos ou legais, que:

Esta publicação constitui apenas uma transferência temporária de direitos autorais, constituindo um direito à publicação e reprodução dos materiais. A Editora não é co-responsável pela criação dos manuscritos publicados, nos termos estabelecidos na Lei de Direitos Autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; O(s) autor(es) é(são) exclusivamente responsável(eis) por verificar tais questões de direitos autorais e outros, isentando a Editora de quaisquer danos civis, administrativos e criminais que possam surgir.

Autoriza a **DIVULGAÇÃO DO TRABALHO** pelo(s) autor(es) em palestras, cursos, eventos, shows, mídia e televisão, desde que haja o devido reconhecimento da autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial, com a apresentação dos devidos **CRÉDITOS** à **SEVEN PUBLICAÇÕES**, sendo o(s) autor(es) e editora(es) responsáveis pela omissão/exclusão dessas informações;

Todos os e-books são de acesso aberto, portanto, não os venda em seu site, sites parceiros, plataformas de comércio eletrônico ou qualquer outro meio virtual ou físico. Portanto, está isento de transferências de direitos autorais para autores, uma vez que o formato não gera outros direitos além dos fins didáticos e publicitários da obra, que pode ser consultada a qualquer momento.

Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições públicas de ensino superior, conforme recomendado pela CAPES para obtenção do Qualis livro;

A Seven Eventos Acadêmicos não atribui, vende ou autoriza o uso dos nomes e e-mails dos autores, bem como de quaisquer outros dados deles, para qualquer finalidade que não seja a divulgação desta obra, de acordo com o Marco Civil da Internet, a Lei Geral de Proteção de Dados e a Constituição da República Federativa.

AUTORES

Ana Luisa Araujo de Oliveira

Engenheira Agrônoma, Doutora em Desenvolvimento Rural
Professora do Magistério Superior Ceagro/Univasf (Colegiado de Engenharia Agrônômica/
Universidade Federal do Vale do São Francisco)
E-mail: ana.luisaoliveira@univasf.edu.br

Anderson Cassio Sevilha

Biólogo, Doutor em Ciências
Pesquisador em Ecologia da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
E-mail: anderson.sevilha@embrapa.br

Antônio Lacerda Souto

Pedagogo, Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural
Assessor de Políticas Sociais da CONTAG
E-mail: lacerda@contag.org.br

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Engenheiro Ambiental, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas
Pesquisador em Mudanças Climáticas Globais da Embrapa Hortaliças
E-mail: carlos.pacheco-lima@embrapa.br

Eduardo Delgado Assad

Engenheiro Agrícola, Doutor em *Hidrologie Et Mathematique*
Assessor do Observatório do Clima
E-mail: edu.assad@gmail.com

Evandro Vasconcelos Holanda Junior

Médico Veterinário, Doutor em Ciência Animal
Pesquisador em Sistemas de Produção Sustentáveis
E-mail: evandro.holanda@embrapa.br

Francisco Eden Paiva Fernandes

Zootecnista, Doutor em Zootecnia
Analista em Transferência de Tecnologia da Embrapa Caprinos e Ovinos
E-mail: eden.fernandes@embrapa.br

Givanilson Porfirio da Silva

Cientista Social, Assessor da Presidência da CONTAG
E-mail: givanilson@contag.org.br

Hebert Cavalcante de Lima

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência de Alimentos
Pesquisador em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa
E-mail: hebert.lima@embrapa.br

João Paulo Guimarães Soares

Zootecnista, Doutor em Zootecnia

Pesquisador em Agropecuária Orgânica e Agroecologia da Embrapa Cerrados

E-mail: jp.soares@embrapa.br

João Roberto Correia

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo

Pesquisador em Pedologia e Etnopedologia da Embrapa

E-mail: joao.roberto@embrapa.br

Joel Henrique Cardoso

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agroecologia, sociologia e desenvolvimento rural sustentável

Pesquisador em Sistemas de Produção Sustentável da Embrapa Agroindústria Tropical

E-mail: joel.cardoso@embrapa.br

Raul Zoche

Tecnólogo em Gestão Ambiental, Especialista em Gestão Ambiental em municípios

Assessor de Meio Ambiente da Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares (CONTAG)

E-mail: raulzoche@contag.org.br

Walter José Rodrigues Matrangolo

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais

Pesquisador em Agroecologia e Produção Orgânica da Embrapa Milho e Sorgo

E-mail: walter.matrangolo@embrapa.br

EDITORES

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Engenheiro Ambiental, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas
Pesquisador em Mudanças Climáticas Globais da Embrapa Hortaliças
E-mail: carlos.pacheco-lima@embrapa.br

Felipe Betim Paes Leme Rubinstein

Graduado em Relações Internacionais
Mestre em Jornalismo e Pós-graduando em ESG e Gestão da Sustentabilidade
Editor do Observatório do Clima
E-mail: felipe.betim@gmail.com

Joana de Barros Amaral

Engenheira Florestal, Mestre em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional
Coordenadora de Engajamento e mobilização do Observatório do Clima
E-mail: joana@oc.eco.br

Leila Salim Leal

Graduada em Comunicação Social, Doutora em Comunicação
Jornalista do Observatório do Clima
E-mail: leila@oc.eco.br

Raul Zoche

Tecnólogo em Gestão Ambiental, Especialista em Gestão Ambiental em municípios
Assessor de Meio Ambiente da Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais
Agricultores e Agricultoras Familiares (CONTAG)
E-mail: raulzoche@contag.org.br

Sandra Paula Bonetti

Secretária Meio Ambiente da CONTAG
06084693946
E-mail: sandrapaula@contag.org.br

APRESENTAÇÃO

A obra "**Agricultura Familiar e os Sistemas Alimentares: Remoção de Carbono e Transição Justa**", organizada pela CONTAG em colaboração com o Observatório do Clima, discute os desafios e oportunidades da agricultura familiar no contexto da crise climática global. A publicação destaca o papel estratégico dos agricultores familiares na mitigação das mudanças climáticas, enfatizando práticas produtivas regenerativas, que promovem o sequestro de carbono e a sustentabilidade dos sistemas alimentares.

A agricultura familiar responde por grande parte da produção de alimentos no Brasil e no mundo, ao mesmo tempo em que apresenta condições de crescente vulnerabilidade climática e baixo financiamento para adaptação à nova realidade climática. O livro aponta que, apesar de os pequenos produtores serem responsáveis por emissões relativamente baixas, eles estão entre os mais afetados por eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, chuvas intensas e mudanças nos regimes de temperatura. Essas mudanças impactam diretamente a produtividade de culturas essenciais para manutenção da segurança alimentar e nutricional, bem como da economia rural, como mandioca, milho, feijão e hortaliças.

Ao abordar o papel da agricultura familiar na remoção de carbono, a obra explora como práticas agroecológicas, sistema de plantio direto de hortaliças, sistema orgânico, sistemas agroflorestais, extrativismo, pecuária familiar e o manejo sustentável das pastagens podem contribuir para a captura e o armazenamento de carbono no solo e na biomassa vegetal. O livro destaca que sistemas produtivos biodiversos, como os sistemas agrossilvipastoris e a regeneração de pastagens degradadas, são alternativas eficazes para reduzir as emissões do setor agropecuário e aumentar a resiliência dos agricultores familiares diante das mudanças climáticas.

No entanto, para que esse potencial seja amplamente aproveitado, são necessárias políticas públicas mais robustas e investimentos direcionados à agricultura familiar. A publicação evidencia as limitações do Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono), que, apesar de suas metas ambiciosas, ainda carece de mecanismos específicos para apoiar os pequenos e médios produtores. Além disso, a falta de assistência técnica, infraestrutura e acesso ao crédito são obstáculos para a adoção de práticas agrícolas regenerativas.

O livro também enfatiza a importância da pesquisa científica na obtenção de indicadores de sustentabilidade, na mensuração do potencial de mitigação das emissões de gases de efeito estufa e no desenvolvimento de práticas regenerativas e de estratégias para adaptação dos sistemas de produção agropecuários familiares às mudanças climáticas globais. A ausência de dados sistematizados sobre o estoque de carbono em diferentes sistemas produtivos, por exemplo, dificulta a implementação de políticas baseadas em evidências, que possam reconhecer e incentivar as práticas já adotadas pelos agricultores familiares, bem como aquelas que venham a ser desenvolvidas.

Entre as soluções discutidas, o fortalecimento da agroecologia e da bioeconomia surge como um caminho viável para a transição justa da agricultura. Projetos como Vista Alegre e Crioulo, mencionados na obra, ilustram como a valorização do conhecimento tradicional e o resgate de variedades locais podem contribuir para a soberania alimentar e a conservação ambiental, promovendo cadeias produtivas de baixo impacto climático.

Em síntese, "**Agricultura Familiar e os Sistemas Alimentares: Remoção de Carbono e Transição Justa**" destaca que a agricultura familiar pode ser protagonista na mitigação da emergência climática, desde que receba o suporte necessário para ampliar seu impacto positivo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 CENÁRIO CLIMÁTICO.....	15
2.1 AQUECIMENTO GLOBAL E CONTEXTO GEOPOLÍTICO.....	15
2.2 EMISSÕES BRASILEIRAS.....	18
2.3 CONTEXTO POLÍTICO BRASILEIRO.....	19
2.4 VULNERABILIDADE DOS SISTEMAS ALIMENTARES E A NECESSIDADE DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA.....	23
2.5 POLÍTICAS PÚBLICAS E AS LIMITAÇÕES DO PLANO ABC.....	26
3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA.....	29
3.1 AGRICULTURA REMOVEDORA DE CARBONO E AGRICULTURA DE SEQUESTRO E FIXAÇÃO DE CARBONO.....	29
3.2 AGROECOLOGIA.....	30
3.3 OS EXEMPLOS DO PROJETO VISTA ALEGRE E DO PROJETO CRIOULO.....	32
4 PECUÁRIAS FAMILIARES.....	34
4.1 SISTEMAS ORGÂNICOS E DE BASE AGROECOLÓGICA ANIMAL.....	35
4.2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS DO TIPO AGROSSILVIPASTORIS.....	36
4.3 REGENERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS.....	38
4.4 MANEJO DE PASTAGENS.....	40
5 SOCIOBIODIVERSIDADE.....	42
5.1 CARACTERÍSTICAS REGIONAIS E PRODUTOS DE DESTAQUE.....	42
5.2 PRODUTOS MADEIREIROS E NÃO MADEIREIROS.....	43
6 CAMINHOS PARA FORTALECER A AGRICULTURA FAMILIAR MITIGADORA DA MUDANÇA CLIMÁTICA.....	46
6.1 INVESTIMENTOS EM PESQUISA.....	46
6.2 INVESTIMENTOS EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER).....	47
6.3 INVESTIMENTOS EM EDUCAÇÃO DO CAMPO.....	48
7 DIRETRIZES PARA TRANSIÇÃO JUSTA DA AGRICULTURA.....	50

A Lei da Agricultura Familiar (Lei nº 11.326/2006)¹ define como agricultor ou agricultora familiar e empreendedor familiar rural quem pratica atividades no meio rural, em áreas de terra de até quatro módulos fiscais, dirigindo o estabelecimento em regime familiar, utilizando predominantemente mão-de-obra da própria família, e cujas atividades agropecuárias representam um percentual significativo da renda familiar. Nos termos do Decreto nº 9.064, de 31 de maio de 2017², no mínimo 50% dessa renda deve vir das atividades econômicas do estabelecimento.

São considerados agricultores e agricultoras familiares, nos termos da lei, os silvicultores (aqueles que cultivam ou manejam florestas nativas ou exóticas visando a sustentabilidade do ambiente); os aquicultores que ocupam superfície total de até 2 hectares ou 500 m³ de água; extrativistas que exercem atividade artesanal no meio rural (excluídos os garimpeiros e faiscadores); pescadores e pescadoras que exerçam a atividade pesqueira artesanalmente; além de indígenas, integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e demais povos e comunidades tradicionais que atendam os requisitos definidos pela legislação.

Segundo o Anuário da Agricultura Familiar de 2023³, produzido pela Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares (Contag) em colaboração com o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese), a agricultura familiar brasileira, se fosse um país, seria a oitava maior produtora de alimentos do mundo. Ela está presente em todas as regiões do Brasil. O Nordeste concentra 46,6% dos estabelecimentos da agricultura familiar brasileira, seguido pelo Sudeste (16,5%), Sul (16,0%), Norte (15,4%) e Centro-Oeste (5,5%). Ela responde por 3,9 milhões de estabelecimentos (77% do número total de estabelecimentos rurais) com apenas 23% da área rural no Brasil, o que evidencia que o Brasil mantém alta concentração de terras.

A agricultura familiar emprega 67% (10,1 milhões) das pessoas que trabalham na agropecuária no país, responde por 23% (R\$ 107 bilhões) do valor bruto da produção, pela renda de 40% da população economicamente ativa do país e pela dinamização econômica de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes (68% do total), segundo o Censo Agropecuário de 2017 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

¹ BRASIL. **Lei Nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Brasília: Presidência da República, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11326.htm. Acesso em: 11 fev. de 2025.

² BRASIL. **Decreto Nº 9.064, de 31 de maio de 2017**. Brasília: Presidência da República, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9064.htm. Acesso em: 11 fev. de 2025.

³ CONTAG. **Anuário Estatístico da Agricultura Familiar - 2023 / Ano 2**. Brasília: 2023. Disponível em: <https://ww2.contag.org.br/documentos/pdf/17916-696048-anua%CC%81rio-agricultura-2023-web-revisado.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) “o setor se destaca pela produção de milho, raiz de mandioca, pecuária leiteira, gado de corte, ovinos, caprinos, olerícolas, feijão, cana, arroz, suínos, aves, café, trigo, mamona, fruticulturas e hortaliças”. O órgão indica ainda que, “nas culturas permanentes, o segmento responde por 48% do valor da produção de café e banana; nas culturas temporárias, são responsáveis por 80% do valor de produção da mandioca, 69% do abacaxi e 42% da produção do feijão”⁴. Nos produtos da sociobiodiversidade, esse percentual é aproximadamente de 83,9%, considerando a produção por exemplo de babaçu, castanha do Brasil, cupuaçu, pupunha e açaí⁵ (IBGE, Censo Agro 2017 - Sidra).

A relevância da agricultura familiar para o planeta se reflete nos dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). De acordo com esta agência da ONU, “existem mais de 608 milhões de fazendas familiares em todo o mundo, ocupando entre 70% e 80% das terras agrícolas e produzindo cerca de 80% dos alimentos do mundo em termos de valor” e 35% do total de alimentos produzidos no mundo (FAO, 2021). Não à toa foi declarada a Década das Nações Unidas para a Agricultura Familiar (DNUAF 2019-2028).

Com sua multifuncionalidade e multidimensionalidade, a agricultura familiar é estratégica para a soberania e segurança alimentar e nutricional, a geração de ocupações e renda, a proteção ambiental e a identidade da cultura rural.

No entanto, a produção de alimentos saudáveis e sustentáveis é ameaçada pelas mudanças climáticas. O mundo ficou mais quente, como resultado da emissão de gases de efeito estufa na atmosfera por atividades humanas, em especial a partir da revolução industrial do século XVIII. Capaz de ameaçar a própria existência da vida na Terra, há um cenário de catástrofe iminente que desafia governos e a sociedade do mundo inteiro — tanto os de países desenvolvidos, historicamente os maiores emissores dos gases do efeito estufa, como os de países em desenvolvimento, que em geral são menos resilientes às mudanças do clima.

Apesar de globais, os efeitos das mudanças climáticas não são sentidos igualmente. Atuando como um vetor de aprofundamento de desigualdades, a crise climática tem por característica atingir mais duramente aqueles e aquelas que menos têm sido responsáveis por ela. Um dos setores fortemente afetados pela perturbação dos sistemas climáticos decorrentes do aquecimento global é a agricultura, atividade sensível a fatores ambientais. No mundo, mudanças nos regimes de chuvas, precipitações intensas, alagamentos, secas e ondas de calor e outros eventos, cada vez mais frequentes e intensos, afetam as culturas agrícolas, a criação de animais e a sociobiodiversidade, proporcionando

⁴ EMBRAPA. **Agricultura Familiar**. s/d. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/sobre-o-tema>. Acesso em: 11 fev. de 2025.

⁵ IBGE. **Censo agropecuário: resultados definitivos 2017**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 11 fev. de 2025.

perdas importantes nas safras, colocando em risco os meios de vida de trabalhadores e trabalhadoras do campo, a soberania alimentar e as economias locais. Este fenômeno já está acontecendo na agropecuária brasileira.

No campo, os agricultores e agricultoras familiares são os mais vulneráveis e mais afetados, apesar de suas atividades não serem as principais emissoras dos gases que causam o aquecimento do planeta. Culturas brasileiras típicas, como mandioca, milho e feijão, serão seriamente impactadas com a perda de produtividade pelas anomalias climáticas, comprometendo assim a soberania e segurança alimentar. Com temperaturas cada vez mais elevadas, o aquecimento global se manifesta em períodos de seca mais frequentes e severos, no aumento do número de incêndios, na perda de safras, nas tempestades mais intensas, no derretimento das geleiras em diversas partes do mundo e no aumento do nível dos oceanos, que ameaçam também as atividades da agricultura familiar desenvolvidas em regiões costeiras. Todos esses fenômenos passaram a fazer parte da vida dos agricultores e das agricultoras familiares com mais frequência e estão sendo sentidos no campo, na floresta, nas águas e nas cidades.

Dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), compilados pelo Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam),⁶ mostraram que 762 cidades brasileiras têm alto risco à segurança alimentar em caso de seca, com concentração na região Nordeste. Em uma projeção otimista para 2030 (considerando a redução da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera e o controle do aquecimento do planeta), esse número subiria para 1.883 cidades.

A agricultura familiar, através de seus sistemas biodiversos de produção, tem baixo volume de emissões e grande potencial de remoção carbono, devendo ser compreendida como parte da solução à mudança climática. Entre seus pontos fortes, estão o desenvolvimento de sistemas alimentares fundamentados em práticas tradicionais e sustentáveis de produção, com cultivos e manejos integrados às dinâmicas naturais dos biomas, a otimização da produção de maneira harmônica com baixa dependência de insumos externos e o fornecimento de alimentos em cadeias curtas, entre outros fatores.

No entanto, para dar escala a esse potencial, pautas históricas da agricultura familiar precisam ser atendidas. Entre elas, estão a implementação de políticas públicas para universalização da assistência técnica, a garantia de tecnologia e de pesquisa agropecuária voltadas para sistemas alimentares biodiversos sustentáveis, o apoio às cadeias curtas de comercialização, a expansão do crédito e o acesso facilitado a seguros e garantias de safra. Também é importante considerar uma política fundiária justa e inclusiva que garanta o acesso à terra aos agricultores e agricultoras, hoje pressionados pelo avanço do agronegócio e suas culturas extensivas.

⁶ IPAM. **Mudanças climáticas e nossa alimentação**. Disponível em: <https://mailchi.mp/ipam/a-crise-climtica-tambm-uma-crise-alimentar?e=45a995fc91>. Acesso em: 11 fev. de 2025.

O acesso ao conhecimento e ao desenvolvimento de métodos científicos avançados é urgente para qualificar e quantificar o papel dos diferentes ecossistemas e sistemas agroalimentares na mitigação das emissões de gases de efeito estufa e adaptação às mudanças climáticas. Esses dados são fundamentais para confrontar sistemas produtivos convencionais do agronegócio e suas narrativas de sustentabilidade. São importantes também para balizar decisões sobre cobrança pelos efeitos das externalidades negativas produzidas por esses sistemas — como consumo excessivo de água, assoreamento dos rios, contaminação de solos, água, pessoas e eliminação de polinizadores pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, entre outros fatores —, uma vez que esses prejuízos são socializados com o Estado e a sociedade, enquanto os lucros são privados.

O êxodo de trabalhadores e trabalhadoras rurais e o desmantelamento dos sistemas de apoio à agricultura familiar são um alerta. Sem mudar a orientação e a prioridade das políticas públicas para o campo, o Brasil seguirá abastecendo a catástrofe climática, sacrificando a oportunidade de ser um líder global no combate à crise e colocando a soberania alimentar do país em risco.

Apesar das desigualdades e dificuldades de acesso a tecnologias de produção e comercialização, crédito, assistência técnica e infraestrutura, a agricultura familiar produz 23%⁷ do valor bruto de produção agropecuária com 23% das áreas de estabelecimentos rurais, apresentando a eficiência produtiva equivalente à do agronegócio, que dispõe de um rol de políticas públicas de estímulo à produção com pouca ou nenhuma restrição.

Justamente por isso, a agricultura familiar é fundamental não apenas para o autoconsumo e a reprodução direta dos trabalhadores rurais e suas famílias, mas também para a garantia da soberania e segurança alimentar brasileira. Ao afetar a agricultura, sobretudo a agricultura familiar, a crise climática expressa também uma crise de segurança alimentar e nutricional e o agravamento das desigualdades sociais do Brasil.

A combinação entre mudanças climáticas, perdas na agricultura e um Brasil que voltou a ser assolado pela fome é explosiva. Relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), publicado em julho de 2023,⁸ mostrou que 21,1 milhões de pessoas passaram fome no Brasil no ano anterior e se encontravam em situação de insegurança alimentar grave. Outras 70,3 milhões estavam em estado de insegurança alimentar moderada, o que indica dificuldade para se alimentar.

⁷ IBGE. **Censo agropecuário: resultados definitivos 2017**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 11 fev. de 2025.

⁸ FAO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2023**. 2023. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f1ee0c49-04e7-43df-9b83-6820f4f37ca9/content/cc3017en.html>. Acesso em: 13 nov. 2024.

2.1 AQUECIMENTO GLOBAL E CONTEXTO GEOPOLÍTICO

Um cenário de catástrofe iminente, capaz de ameaçar a própria existência da vida na Terra, desafia governos do mundo inteiro. A comunidade internacional, sob a liderança da Organização das Nações Unidas (ONU), corre contra o tempo para evitar os piores cenários previstos pela ciência — ao mesmo tempo que ainda adota posturas vacilantes e tímidas para conter suas emissões, ao evitar, por exemplo, estabelecer um horizonte claro para o fim dos combustíveis fósseis, ou descumprir a promessa de financiar transição energética dos países em desenvolvimento.

A mudança climática é causada sobretudo pelas emissões oriundas da queima de combustíveis fósseis para geração de energia, o que intensifica o efeito estufa e aquece o planeta. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, da sigla em inglês) da ONU¹, que reúne cientistas do mundo para monitorar o aquecimento global, cerca de 80% das emissões globais de gases do efeito estufa são provenientes dos setores de energia, indústria e transporte. Os outros 20% restantes vêm da agricultura, da silvicultura e de outras formas de uso da terra, especialmente o desmatamento.

Essa proporção se inverte no caso brasileiro: as mudanças do uso da terra, como o desmatamento e a conversão de vegetação nativa em pasto e áreas de produção (principalmente de *commodities*) para a agropecuária, respondem pela maior parte das emissões brutas — 46% em 2023. Somando essas emissões com a do setor agropecuário propriamente dito, conclui-se que o conjunto da agropecuária responde por 74% dos gases de efeito estufa lançados pelos Brasil na atmosfera, como mostra o relatório do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima (SEEG) lançado em 2024.²

Em seu relatório-síntese divulgado em 2023³, o IPCC lançou o seguinte alerta: “A temperatura da superfície global foi 1,09°C mais alta na década 2011–2020 do que em 1850-1900 [níveis pré-industriais], com aumentos maiores sobre a terra (1,59°C) do que sobre o oceano (0,88°C)”. Ainda segundo o IPCC, “a temperatura global da superfície aumentou mais rapidamente desde 1970 do que em qualquer outro período de 50 anos, pelo menos nos últimos 2.000 anos”.

¹ IPCC. **AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

² SEEG, 2024. **Análise Das Emissões De 1970-2023: Gases De Efeito Estufa e suas Implicações Para as Metas Climáticas Do Brasil**. 2024. Disponível em: https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/11/FINAL_SEEG_emissoes_2024_v7.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024..

³ IPCC, ref 8.

O rápido aumento da temperatura global desde o final do século XIX é um fenômeno sem precedentes, que só pode ser explicado pelas atividades humanas. A temperatura média global é hoje mais alta do que em outros períodos quentes em pelo menos 100 mil anos, segundo os cientistas. A ciência refuta a ideia de que a atividade solar ou as erupções vulcânicas, além das mudanças na órbita do planeta, fenômenos naturais que poderiam ter influência sobre o clima, sejam responsáveis pelo rápido aumento na temperatura global.

Várias reuniões e acordos internacionais nos últimos anos vêm buscando reduzir as emissões. O mais importante deles, o Acordo de Paris⁴, assinado em 2015 durante a Conferência das Partes (COP21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), reconheceu que as mudanças climáticas já eram inevitáveis, mas determinou que os países deveriam manter o aumento da temperatura global “bem abaixo” de 2°C em relação aos níveis pré-industriais (1850-1900) e se empenhar para limitar esse aumento a 1,5°C, de modo a garantir a sobrevivência das espécies — incluindo a humana — e da biodiversidade.

Para isso, os países signatários foram instados a apresentar metas abrangentes de redução de suas emissões, por meio da chamada Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, da sigla em inglês). Essas NDCs podem ser revistas e atualizadas a qualquer momento (desde que a mudança seja para metas mais ambiciosas), embora seja esperada uma renovação dos compromissos a cada cinco anos.

Para que o objetivo de limitar o aumento da temperatura em 1,5°C seja alcançado, a ONU estima que emissões globais devem ser reduzidas em 45% até 2030 em relação aos níveis de 2019, até chegar ao patamar de zero emissões líquidas em 2050⁵ — reduzindo ao máximo as emissões dos gases e compensando o que não for possível eliminar. Essa campanha de longo prazo é chamada pela ONU de “Net Zero 2050” (emissões líquidas zero) e busca mobilizar os países em torno de seu objetivo maior de atingir a neutralidade de carbono até o meio do século.

O Acordo de Paris também reconheceu, a partir do princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, que os países em desenvolvimento levarão mais tempo para alcançar essa meta. Por isso, foi estabelecido que os países desenvolvidos, que mais contribuíram para o aquecimento global (e que mais se beneficiaram do modelo econômico erguido a partir das emissões de gases-estufa em larga escala), devem prover recursos financeiros e mobilizar outras fontes de financiamento para auxiliar as nações em desenvolvimento em ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

⁴ UNFCC. **Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. Paris, December 12, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 11 fev. 2025.

⁵ ref 8.

Na ocasião, as nações ricas se comprometeram com os países em desenvolvimento a realizar aportes de US\$100 bilhões por ano para contribuir com essa transição energética. O compromisso, que deveria ter sido implementado a partir de 2020, contudo, não foi concretizado.

Semanas antes da COP29, a UNFCCC divulgou um relatório⁶ afirmando que, sem o aporte dos países ricos, as metas climáticas atuais levariam a um aumento de 0,8% nas emissões de gases de efeito estufa em 2030. No mesmo período, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) mostrou⁷ que as emissões de gases de efeito estufa bateram novo recorde em 2023 e chegaram a 57,1 gigatoneladas de CO₂ equivalente (CO₂e), um aumento de 1,3% em relação ao ano anterior.

Mesmo que em ritmo mais lento do que no período da assinatura do Acordo de Paris, o despejo de gases-estufa na atmosfera segue aumentando. Essa desaceleração do aumento de emissões, alertou o órgão, é absolutamente insuficiente, já que somente uma redução drástica da poluição climática dará ao planeta uma chance de atingir a meta de limitar o aquecimento a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais. Com o atual ritmo de emissões, disse o PNUMA, caminhamos para um aquecimento “catastrófico”, de 3,1°C até o final deste século.

As consequências da inação climática são cada vez mais visíveis: em dezembro de 2024, o observatório climático europeu Copernicus confirmou⁸ o ano de 2024 como o mais quente já registrado, com a temperatura global excedendo em mais de 1,5 °C o nível pré-industrial (1850-1900). A ultrapassagem do 1,5° em um ano não significa (ainda) que o Acordo de Paris tenha sido definitivamente violado (a meta refere-se à temperatura sustentada no longo prazo, e não em um ano específico). Mas indica, segundo o Copernicus, que a ação climática ambiciosa é “mais urgente do que nunca”.

⁶ UNFCCC. **Nationally determined contributions under the Paris Agreement. Synthesis report by the secretariat.** Disponível em: <https://unfccc.int/documents/641792>. Acesso em: 11 fev. 2025.

⁷ PNUMA. **Emissions Gap Report.** 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>. Acesso em: fev. 2025.

⁸ OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Dados de novembro confirmam 2024 como ano mais quente.** 2024. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/dados-de-novembro-confirmam-expectativa-de-2024-como-o-ano-mais-quente/>. Acesso em: fev. 25.

2.2 EMISSÕES BRASILEIRAS

Como mencionado, as mudanças no uso da terra e a agropecuária responderam, somadas, por 74% das emissões brasileiras de 2023, segundo o SEEG⁹. De um lado, o desmatamento gera emissões de gases poluentes, principalmente pela liberação de carbono que estava armazenado em árvores, e as florestas perdem a capacidade de absorver o dióxido de carbono da atmosfera. Por outro, os sistemas alimentares envolvem atividades que geram emissões de dióxido de carbono e de metano.

Detalhadamente, o relatório do SEEG mostrou que, em 2023, as mudanças no uso da terra foram responsáveis por 46% do total das emissões brasileiras; em seguida, vem o setor agropecuário, que responde por 28% do total das emissões. Depois aparece a produção energética, com 18%, a gestão de resíduos, com 4%, e os processos industriais, com 4%.

As emissões oriundas do desmatamento e da agropecuária ganham destaque no contexto brasileiro devido ao peso das cadeias produtivas do agronegócio — que representaram, em 2022, 24,8% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, segundo o cálculo do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP) em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). O cálculo usa metodologia diferente do IBGE: segundo o órgão, a agropecuária responde por 7,14% do PIB brasileiro (dados de 2023)¹⁰.

Do total das emissões brutas das mudanças do uso da terra em 2023, 98% foram provenientes do desmatamento (1,04 bilhão de CO₂ equivalente). Desse total, 65% (678 milhões de toneladas) são resultado do desmatamento da Amazônia, seguido do Cerrado, com 19% (202 milhões de toneladas).

Impulsionado pelo modelo de produção de parte do agronegócio brasileiro, o desmatamento está vinculado à expansão da fronteira agrícola e à abertura de pastagens, práticas adotadas pelos modelos de monoculturas extensivas e de produção de *commodities*, como soja e carne, para exportação. De acordo com o Relatório do Desmatamento 2023, do Mapbiomas, somente 0,96% dos imóveis cadastrados no CAR tiveram registros de desmatamento no ano passado, mas responderam por 89,1% de toda a área desmatada no país.¹¹

A agropecuária, segundo setor mais emissor no Brasil, registrou seu quarto recorde consecutivo e despejou 631 milhões de toneladas de CO₂ equivalente na atmosfera em 2023. O número representa um aumento de 2,2% em relação ao ano anterior, quando 618 milhões de toneladas de CO₂e foram emitidas pelo setor.

⁹ IPCC. **AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

¹⁰ IBGE, 2024. **Cálculo do PIB**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>. Acesso em: fev. 25.

¹¹ MAPBIOMAS, 2024. **RAD 2023 - Relatório Anual do Desmatamento no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/05/28/matopiba-passa-a-amazonia-e-assume-a-lideranca-do-desmatamento-no-brasil/>. Acesso em: 19 nov. 2024.

Entram nessa conta as emissões resultantes da digestão feita por rebanhos de animais ruminantes (processo conhecido como “arroto do boi”), que emite gás metano, do tratamento e da disposição que os dejetos desses animais recebem, do cultivo de arroz no regime irrigado, da queima dos resíduos agrícolas do cultivo de cana-de-açúcar e algodão e das originadas pela forma como os solos agrícolas são manejados, o que inclui o uso de insumos para incremento de nitrogênio.

Do total de emissões do setor, a agricultura representou 20% (127,6 milhões de toneladas de CO₂e), e a pecuária, 80% (503,5 de toneladas de CO₂e), com aumento de 5% e 1%, respectivamente, em relação a 2022.

2.3 CONTEXTO POLÍTICO BRASILEIRO

Em meio aos esforços internacionais para limitar o aquecimento global, o Brasil larga na frente por ser historicamente um dos países com forte presença de energia renovável em sua matriz elétrica. Enquanto a participação das renováveis no mundo ainda ronda os 30% de toda a eletricidade produzida, no Brasil esse número foi de 89,2%, se considerada a parcela importada de Itaipu, e 93% considerando somente o Sistema Interligado Nacional (SIN), segundo dados do Balanço Energético Nacional (BEN) 2024.¹²

Ainda assim, o país é o quarto maior emissor histórico de gases de efeito estufa e, atualmente, o quinto maior emissor global, com uma emissão líquida de 1,65 bilhões de toneladas de CO₂e, segundo dados do SEEG referentes a 2023. Ao analisar as emissões brutas, isto é, sem a remoção de carbono da atmosfera, a cifra chega a 2,3 bilhões de toneladas de CO₂e.

Ao ratificar o Acordo de Paris no Congresso Nacional, em 12 de setembro de 2016, o Brasil oficializou a meta inicial de reduzir, até 2025, as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005. O compromisso seguinte seria o de cortar as emissões, até 2030, em 43% em relação aos níveis de 2005.

“Para isso, o país se comprometeu a aumentar a participação de bioenergia sustentável na sua matriz energética para aproximadamente 18% até 2030, restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, bem como alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030”, diz o Ministério do Meio Ambiente.¹³

¹² EPE, 2024. **Balanço Energético Nacional (BEN) 2024 - Relatório Síntese**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-715/BEN_S%C3%ADntese_2024_PT.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024.

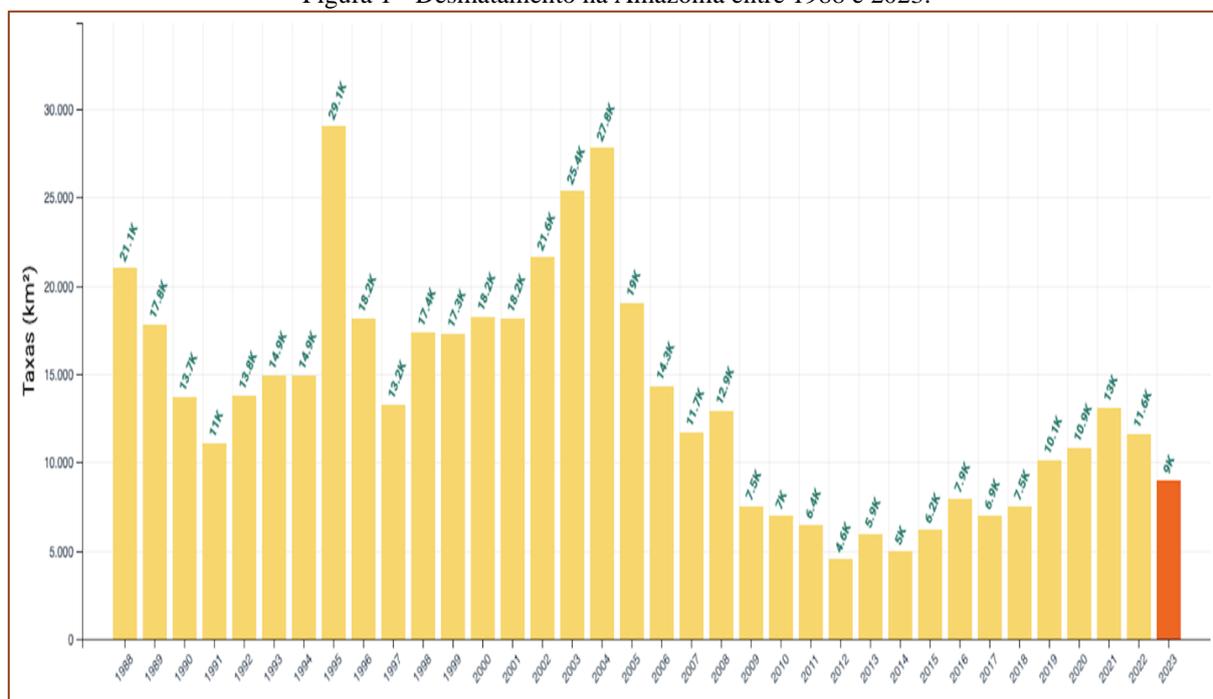
¹³ MMA, 2025. **Acordo de Paris**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>. Acesso em: 13 nov. 2024.

Sob o governo Jair Bolsonaro (2019-2023), o Brasil se alinhou ao negacionismo climático, promovendo manobras contábeis em sua NDC que resultaria, na prática, em um compromisso de redução menor das emissões. A rota foi corrigida no terceiro governo de Luiz Inácio Lula da Silva (2024 – atual). Em setembro do ano passado, na Assembleia Geral da ONU, o mandatário anunciou, em mais uma atualização da NDC, que o Brasil deverá reduzir as suas emissões em 48% até 2025 e em 53% até 2030, com base nos níveis de 2005 atualizados no último inventário das emissões brasileiras. O governo também reiterou a meta de alcançar as emissões líquidas zero em 2050 e prometeu zerar o desmatamento na Amazônia até 2030, alcançando o chamado desmatamento líquido zero — em que novas áreas desmatadas sejam compensadas por áreas de floresta recuperadas.

Esse compromisso de zerar o desmatamento na Amazônia, em conjunto com os incentivos à agricultura de baixo carbono via Plano Safra e outras políticas públicas, que abrangem todos os biomas e regiões, foi feito após anos de retrocessos no combate ao desmatamento. Se bem-sucedidas, essas iniciativas trazem um enorme potencial de diminuir as emissões brasileiras.

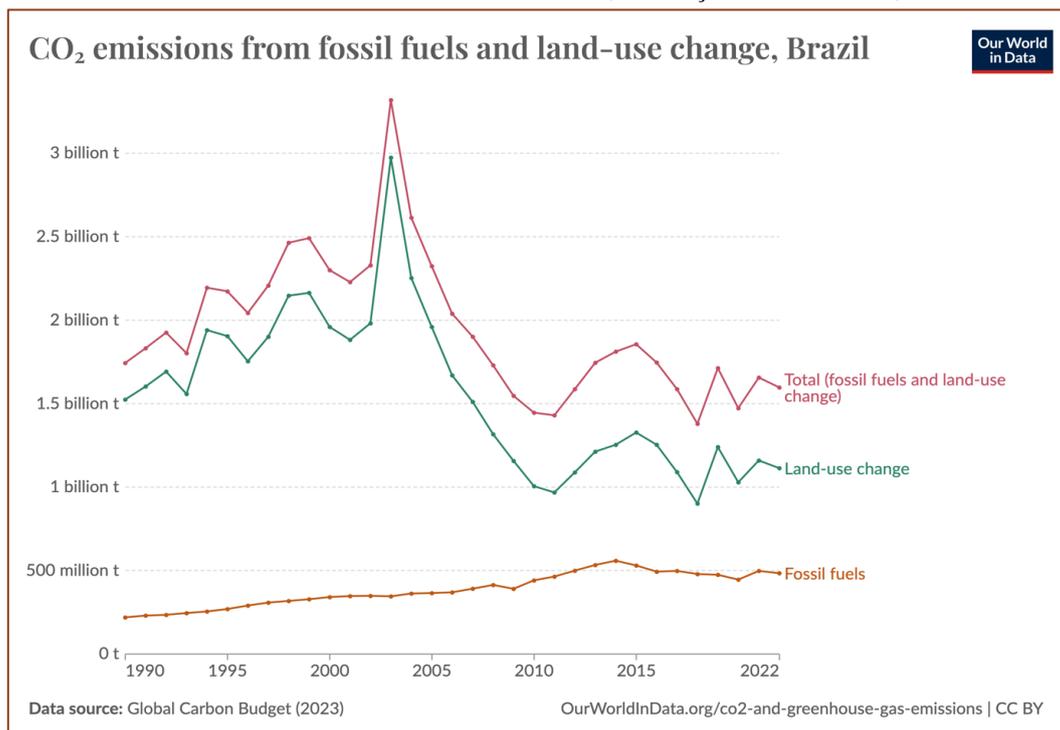
Os dados mostram que as emissões brasileiras atingiram um pico em 2003 e começaram a cair nos anos seguintes, acompanhando a queda no desmatamento. Voltaram a subir ligeiramente com o retorno do processo de devastação a partir de 2013. Os gráficos abaixo (figuras 1, 2 e 3) indicam como esses dois processos caminharam juntos.

Figura 1 - Desmatamento na Amazônia entre 1988 e 2023.



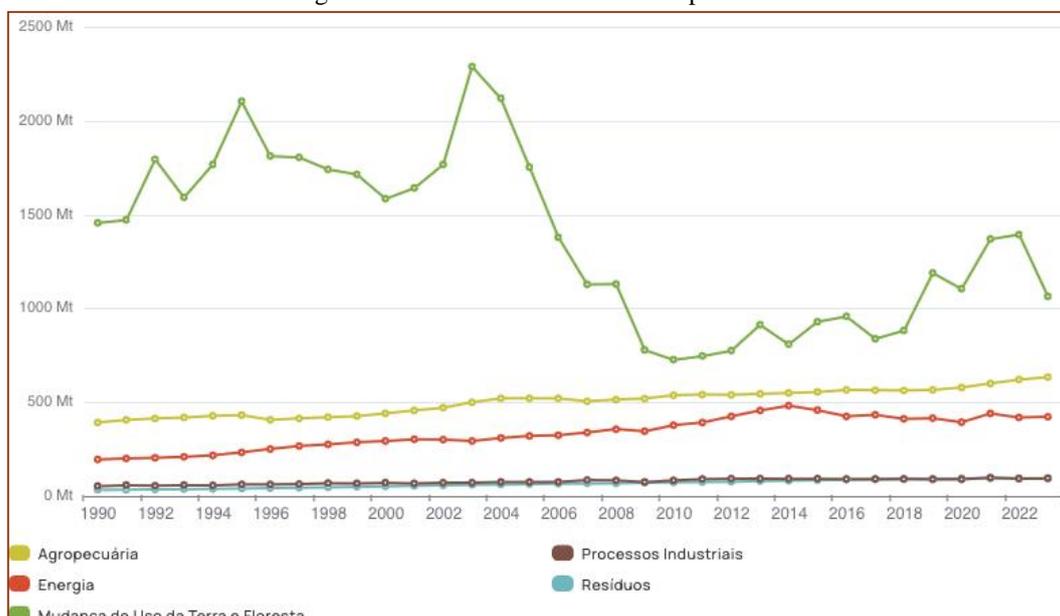
Fonte: Prodes/INPE.

Figura 2 - Emissões brasileiras oriundas de combustíveis fósseis, mudanças no uso da terra, e os dois setores juntos.



Fonte: Global Carbon Budget.

Figura 3 - Emissões brutas no Brasil por setor.



Fonte: SEEG.

Como a maior parte da matriz elétrica brasileira já é composta por fontes renováveis, com usinas hidrelétricas consolidadas há décadas e o avanço recente das fontes eólica e solar — com uma série de impactos socioambientais que necessitam ser enfrentados, convém frisar —, é possível concluir que o Brasil vem centrando seus esforços em combater o desmatamento e promover a agricultura de baixo carbono para diminuir suas emissões.

Mas mesmo esses esforços podem ser em vão se o país não fizer a transição energética, pois o país ainda é muito dependente de combustíveis fósseis. Ao olhar para a matriz energética em sua totalidade — isto é, toda a energia produzida, incluindo a direcionada para o setor de transportes, o industrial e outros —, o Brasil ainda conta com 50,9% de fontes não renováveis.¹⁴ Portanto, mesmo sendo uma potência da energia renovável para geração de eletricidade, as fontes não renováveis ainda representam mais da metade da energia produzida no país.

Conforme mostra a figura 3, as emissões do setor de energia praticamente dobraram desde 1990 e se estabilizaram em um patamar próximo de 500 milhões de toneladas de CO₂e¹⁵, contradizendo o discurso brasileiro e a imagem de liderança global no combate às mudanças climáticas que o país quer projetar.

No primeiro dia da COP29, o Brasil se comprometeu a limitar, em 2035, suas emissões líquidas em uma “faixa” que varia de 59% a 67% de redução em relação aos níveis de 2005 (cerca de 2,5 bilhões de toneladas de CO₂e). Isso se traduz em um limite, em 2035, de 1.050 milhões de toneladas de CO₂e (menos ambicioso) a 850 milhões de toneladas de CO₂e (mais ambicioso). Esses números estão consolidados na nova NDC brasileira.¹⁶

Para o Observatório do Clima, a NDC do Brasil deveria ser ainda mais ambiciosa. A organização defende que o Brasil adote o compromisso de reduzir em 92% suas emissões líquidas até 2035, de modo a assegurar que a temperatura global do planeta não ultrapasse 1,5°C. Isso significaria um compromisso de limitar as emissões líquidas brasileiras a 200 milhões de toneladas de CO₂e em 2035, considerando o carbono nos solos agrícolas e sem levar em conta as remoções por áreas protegidas.¹⁷

O Observatório do Clima também acredita que, devido à forte presença de energia renovável no Brasil, nosso país pode se tornar a primeira grande economia do mundo a capturar mais gases de efeito estufa do que emite. Dessa forma, ao invés de chegar a zero emissões líquidas em 2050, o Brasil tem potencial para se tornar carbono negativo até 2045.

¹⁴ EPE, 2024. **Balço Energético Nacional (BEN) 2024 - Relatório Síntese**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-715/BEN_S%C3%ADntese_2024_PT.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024.

¹⁵ IPCC. **AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

¹⁶ OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Breve análise da segunda NDC do Brasil**. 2024. Disponível em: <https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/11/BREVE-ANALISE-DA-SEGUNDA-NDC-DO-BRASIL-1.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.

¹⁷ OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Proposta do Observatório do Clima para a Segunda Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil no âmbito do Acordo de Paris (2030-2035)**. 2024. Disponível em: https://oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/08/NDC-do-OC_2024-template.pdf?swcfpc=1. Acesso em: 13 nov. 2024.

2.4 VULNERABILIDADE DOS SISTEMAS ALIMENTARES E A NECESSIDADE DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA

Os últimos 30 anos têm sido marcados pela intensificação progressiva dos eventos climáticos extremos em todas as regiões do Brasil. No Nordeste, secas prolongadas têm se tornado mais fortes e frequentes, afetando diretamente a produção de alimentos e o acesso à água pela agricultura familiar. No Norte, a Amazônia vem sendo atingida por secas jamais vistas, o que tem reduzido significativamente o leito dos rios, comprometendo a vida na floresta e nas comunidades locais. No Centro-Oeste, o Cerrado, que tinha épocas de secas e chuvas bem definidas, agora está ficando mais quente e seco, com menos previsibilidade climática.

Nas regiões Sul e Sudeste, as secas estão mais frequentes e intensas, já que as chuvas estão concentradas em curtos períodos, o que causa deslizamentos e enchentes. Em 2023, o estado do Rio Grande do Sul passou por nove ciclones extratropicais em um intervalo de três meses. No ano seguinte, sofreu chuvas torrenciais que causaram inundações e deslizamentos, o que resultou na maior enchente da história. Além dos prejuízos econômicos e das perdas de vidas, esses eventos têm causado um grave risco à produção de alimentos na agricultura familiar.

Embora o clima esteja mudando para todos, os eventos extremos impactam as populações de forma diferente. A agricultura familiar, com suas populações do campo, da floresta e das águas, é mais vulnerável e tem seus desafios multiplicados, pois depende do clima para existir e para produzir alimentos. Deve-se considerar também que as famílias mais empobrecidas, as populações negras, indígenas e, principalmente, as mulheres e crianças estão ainda mais vulneráveis.

A irregularidade no clima tem afetado os ciclos naturais e impactado diretamente a agricultura familiar na produção de alimentos. Com o aumento da evaporação associada ao aquecimento global, o Brasil está secando, segundo um estudo recente do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)¹⁸.

O estudo constata que, nos últimos 30 anos, ocorreu expansão das áreas de semiárido em todo o país a uma taxa média superior a 750 mil hectares por ano, exceto na região Sul. No entanto, na região Nordeste, onde está praticamente a metade da agricultura familiar, a situação é mais crítica, pois já foram identificados quase 6 mil hectares de áreas definidas como árida, abrangendo ao menos seis municípios no norte da Bahia.

¹⁸ CEMADEN, INPE, 2023. **Nota Técnica: Elaboração dos Mapas de índice de Aridez e Precipitação Total Acumulada para o Brasil.** Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/estudo-do-cemaden-e-do-inpe-identifica-pela-primeira-vez-a-ocorrencia-de-uma-regiao-arida-no-pais/nota-tecnica_aridas.pdf. Acesso em: fev. 25.

Com o país ficando mais árido, a demanda por água para a irrigação só aumenta. Conforme dados do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CENARH), 99% de toda água captada é utilizada por apenas 1% dos outorgados, caracterizando concentração do uso do recurso em grandes consumidores. O Atlas da Irrigação publicado em 2021 pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) aponta que a irrigação é responsável por cerca de 50% da captação de água no Brasil, enquanto a dessedentação animal responde por cerca de 9%. O abastecimento urbano, por sua vez, responde por 24% da retirada total.¹⁹

Esses dados alertam para a concentração do uso dos recursos hídricos e reforçam a tendência de concentração fundiária no Brasil. Não é por acaso que, nos últimos 30 anos, houve um esvaziamento do campo. Enquanto alguns empresários do agronegócio se apropriam dos rios, a agricultura familiar depende do clima cada vez mais incerto para produzir.

Em 2008, um estudo pioneiro conduzido pelo pesquisador Eduardo Assad reuniu pesquisadores da Universidade de Campinas (Unicamp) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para testar modelos climáticos e estimar o impacto do aquecimento global na agricultura. O estudo, até hoje considerado o mais abrangente na área, investigou como a emergência climática afetará as culturas de algodão, arroz, feijão, café, cana-de-açúcar, girassol, mandioca, milho e soja, além das pastagens e gado de corte, em cenários de aquecimento projetados para 2020, 2050 e 2070.

Foram considerados um cenário “pessimista”, de 2°C a 5,4°C de aumento na temperatura até 2100, e um “otimista”, de 1,4°C a 3,8°C de aquecimento até a mesma data. A pesquisa apontou, naquele momento, que o aquecimento global poderia provocar uma mudança significativa no mapa da agricultura brasileira, gerando a redução de áreas produtoras e prejuízos econômicos de cerca de R\$ 7,4 bilhões em 2020 e de R\$ 14 bilhões em 2070.²⁰

No entanto, como destacam outros pesquisadores, o estudo pioneiro teve como objeto principal o agronegócio e olhou majoritariamente para grandes culturas e grandes produtores. A agricultura familiar apareceu na análise das culturas de milho, feijão, girassol e mandioca.

Por sua vez, o pesquisador Haroldo Machado Filho, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), liderou um time de cientistas que, em 2016, buscou contribuir com o preenchimento dessa lacuna, pesquisando especificamente impactos dos eventos extremos e da variabilidade do clima na agricultura familiar das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

¹⁹ ANA. **Atlas de Irrigação 2021**. 2024. Disponível em:

https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/78603a9cf4514c8c84ebf620ec5cbf84_0/about. Acesso em: 13 nov. 2024.

²⁰ EMBRAPA. **Estudo avalia impacto do aquecimento global na agricultura**. 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18032326/estudo-avalia-impacto-do-aquecimento-global-na-agricultura>. Acesso em: 13 nov. 2024.

Na revisão de literatura do estudo, os cientistas listaram conclusões de pesquisas anteriores. Entre elas destacamos: 95% das perdas do setor agrícola brasileiro ocorrem por inundações ou secas; há uma tendência geral de redução de chuvas para as regiões Norte e Nordeste ao longo do tempo; a Embrapa projeta, como principais perdas no ambiente rural, a de terras agricultáveis; as regiões semiáridas do Nordeste ficarão mais secas e o leste da Amazônia brasileira sofrerá “savanização”; a seca pode induzir diminuição na segurança alimentar; a mandioca pode desaparecer das regiões semiáridas; e a produção de milho pode ser severamente impactada no agreste nordestino.

A partir dessa revisão, os autores elaboraram um panorama dos potenciais impactos da mudança do clima para culturas específicas presentes nas regiões Norte e Nordeste, buscando enfatizar as que são mais relevantes para agricultores e agricultoras familiares e aquelas cujo impacto na produção se traduzirá em deterioração da segurança alimentar. Entre os resultados obtidos, cabe ressaltar que as culturas de mandioca e milho são afetadas negativamente no Nordeste, enquanto as de algodão, café, feijão e abacaxi sofrem impactos negativos nas duas regiões analisadas.

Além disso, considerando possíveis mudanças na temperatura (de acordo com os dois principais cenários estimados pelo Quinto Relatório de Avaliação do IPCC) e nos padrões de precipitação, os cientistas elaboraram quatro cenários simplificados para indicar quais culturas seriam afetadas negativamente.

Uma das principais preocupações é justamente a produção futura de mandioca, um dos produtos mais relevantes da agricultura familiar, e com mais destaque para o Nordeste. Conforme destacam os autores, “a mandioca é uma ‘âncora’ fundamental e parte importante da cultura regional”. O cenário mais grave ocorre com a combinação de temperatura extrema (projeção pessimista de aquecimento) e diminuição nas chuvas.

Outro esforço mais recente (2020) de mapeamento dos impactos da crise do clima na agricultura familiar chegou a conclusões semelhantes. O estudo de modelagem desenvolvido pelo pesquisador Tarik Tanure, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), estimou a perda de produtividade em diferentes culturas e regiões do Brasil considerando os cenários de aquecimento desenhados pelo IPCC.

Os resultados revelaram que a produtividade da agricultura familiar é mais sensível às mudanças climáticas. Os cultivos de mandioca, milho e feijão, típicos da agricultura familiar, seriam impactados com a perda de produtividade.

A pesquisa conclui, ainda, que o impacto das mudanças climáticas na agricultura familiar pode contribuir para o agravamento de desigualdades e a deterioração das condições de segurança alimentar no Brasil, ao afetar o cultivo de alimentos e atingir, principalmente, as regiões menos desenvolvidas economicamente. Segundo o estudo, as alterações de temperatura e precipitação

afetam diretamente os níveis de produtividade agrícola, fazendo com que a agricultura seja um dos setores mais afetados pelo fenômeno do aquecimento global. O texto destaca ainda que, segundo a FAO, a oferta de alimentos poderá ser comprometida, assim como a segurança alimentar, conformando uma nova geografia da produção agrícola.

2.5 POLÍTICAS PÚBLICAS E AS LIMITAÇÕES DO PLANO ABC

Adaptar a produção agrícola à mudança climática e operar a transição para uma agricultura que remove carbono são imperativos para garantir a reprodução de agricultores e agricultoras, a segurança alimentar e o futuro do planeta. As práticas da agricultura familiar, como sinalizado, estão historicamente associadas ao manejo sustentável do campo, das águas e das florestas. Devemos considerar que as práticas historicamente herdadas provêm das comunidades e povos originários, que milenarmente compreenderam as intrínsecas correlações entre produção e a biodiversidade local. Portanto, a prestação de serviços ecossistêmicos guarda potencial para protagonizar essas transformações, ao mesmo tempo em que carece de incentivos e políticas públicas capazes de consolidá-la e ampliá-la.

Como apontado, esse potencial só pode ser concretizado com políticas públicas efetivas, bem estruturadas, transversais e que coloquem a produção agropecuária de remoção de carbono no centro das prioridades para a área. Como mostra a última edição do Plano Safra, ainda há muitos desafios nesse sentido.

Em julho de 2024, o governo federal anunciou a destinação de R\$ 400,59 bilhões para financiamento do setor agropecuário brasileiro. O Plano Safra 2024/2025 da agricultura empresarial, coordenado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), é 10% maior do que o anterior. Em contrapartida, o Plano Safra da Agricultura Familiar recebeu R\$ 76 bilhões, um aumento de 6% em relação à edição passada. Cerca de 85% do montante destinado pelo governo federal para a produção agrícola ficou com o agronegócio.

É importante destacar ainda que a maioria dos recursos do Plano Safra são voltados para a produção de *commodities*, mesmo na agricultura familiar com destaque para região sul. Segundo a matriz do crédito rural do Banco Central²¹, na safra 23/24 62% dos valores de custeio Pronaf foram contratados pela região sul; nesta região, quase 60% dos valores foram destinados ao custeio das *commodities* de soja, milho e trigo.

²¹ BRASIL, 2024. Matriz de Crédito Rural do Banco Central.

Com base nos dados do Banco Central, na Safra 2022/2023 foram aplicados R\$ 33,06 bilhões no Pronaf Custeio, sendo 62% para agricultura e 38% para pecuária. Observa-se que, apesar da diversidade de atividades produtivas da agricultura familiar, com mais de 136 produtos financiados, apenas quatro culturas (soja, milho, trigo e café) levaram 84% dos recursos do custeio agrícola — com destaque para a soja, com 34% do total.

No custeio pecuário, a concentração ainda é maior. As atividades de bovinocultura de corte e leite foram responsáveis por 95% dos recursos, com concentração em cinco estados (SC, RS, RO, MG, MT), respondendo por 63% do crédito.

Pesquisadores destacam, entre as características “amigas do clima” da agricultura familiar, a maior diversidade de plantas, com maior produção de biomassa e proteção dos solos — que aumentam a absorção de carbono e desenvolvem sistemas de cultivo mais adaptados e com maior resiliência a eventos extremos. A produção diversificada, que envolve hortaliças, frutíferas e animais, também incrementa a capacidade de resposta às variações do clima.

Além disso, a utilização de adubos orgânicos, frequente em estabelecimentos familiares, potencializa a absorção de carbono pelo solo e reduz a utilização de adubos químicos, comumente importados pelo Brasil e cuja produção e transporte é alta em emissões fósseis.

Na busca por soluções para reduzir as emissões, o Brasil formulou em 2010 o Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC), a principal política climática para o setor agropecuário. O plano trouxe linhas de crédito e soluções tecnológicas inovadoras. No entanto, segundo Garcia *et al.* (2015),²² não foram definidas estratégias nem metas específicas para agricultura familiar — que não contou, por exemplo, com acesso às linhas de crédito ABC.

Foi visando desenvolver a chamada agricultura de baixo carbono que a Embrapa entregou muitos resultados de pesquisas a partir da implantação do Plano ABC em 2010. Porém, o foco das pesquisas desta política pública se concentrou em sistemas de produção das *commodities* que ocupam as maiores extensões do território agrícola brasileiro. Essas tecnologias trouxeram fôlego ao aspecto de sustentabilidade dos sistemas de monocultivo, a partir da adoção de práticas que tentam imitar sistemas tradicionais de produção, como a introdução de espécies arbóreas aos monocultivos e, especialmente, a manutenção da cobertura de solo com palhada e rotação de culturas, garantindo aumento de produtividade e redução do uso de insumos na agricultura convencional.

Em 2021, o plano ABC passou por uma reformulação, passando a ser chamado de ABC+. Neste segundo ciclo, que abrange o período de 2020 a 2030, o ABC+ foi reformulado e passou a incluir novos Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentáveis (SPSABC),

²² EMBRAPA. **Agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1791/pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.

ampliando o alcance do plano com a Abordagem Integrada da Paisagem (AIP). Ainda que a agricultura familiar seja citada diversas vezes em seu plano operativo, continua sem metas específicas. Sem novos aportes de recursos, as linhas sustentáveis do PRONAF apenas ganharam o acréscimo do ABC+ no nome, passando a se chamar Pronaf ABC+ Floresta, Pronaf ABC+ Agroecologia e Pronaf ABC+ Bioeconomia.

Nesse novo ciclo, a Embrapa incluiu tecnologias que merecem destaque para a agricultura familiar, como o sistema de plantio direto em hortaliças (SPDH), que possui grande potencial de estoque de carbono e é considerado uma porta de entrada para a transição agroecológica, além de arranjos agroflorestais simplificados.

Além disso, é importante destacar que, embora a agricultura familiar pudesse adotar algumas práticas do Plano ABC, as tecnologias oferecidas como soluções não foram suficientes para considerar a diversidade e, especialmente, a biodiversidade dos sistemas de produção como a agroecologia, a pecuária familiar e os sistemas produtivos da sociobioeconomia que tradicionalmente já têm um alto estoque de carbono, mas carecem de soluções tecnológicas para seu desenvolvimento.

A agricultura familiar diversa oferece soluções mais interessantes quando comparadas às monoculturas. Os sistemas diversos congregam maior fixação de carbono em sistemas altamente biodiversos, trazendo sustentabilidade ambiental e social devido à maior ocupação de mão de obra com renda distribuída e soberania alimentar.

3.1 AGRICULTURA REMOVEDORA DE CARBONO E AGRICULTURA DE SEQUESTRO E FIXAÇÃO DE CARBONO

Existem diversas formas de agricultura, em especial na agricultura familiar, que, por suas características, podem ser parte da solução climática, garantindo a diversidade produtiva e a manutenção da biodiversidade na região, ao mesmo tempo em que sequestra mais carbono do que emite.

Desenvolvendo agricultura de forma sustentável, é possível remover carbono da atmosfera e fixá-lo em forma de matéria orgânica por meio da fotossíntese, emitindo oxigênio. Segundo Assad *et al.*,¹ quando moléculas de um gás carbônico atmosférico reagem com a água nas plantas na presença de luz, o elemento carbono presente no gás se transforma em compostos orgânicos em estado sólido (carboidratos). Como resultado desse processo, são formadas as estruturas das plantas como folhas, caules e raízes das plantas, liberando o oxigênio para a atmosfera.

A agricultura empresarial avançou muito nas soluções apresentadas pelo plano ABC, apostando, por exemplo, na recuperação de pastagens degradadas e em sistemas de integração para *commodities*. No entanto, a agricultura familiar oferece soluções mais interessantes na mitigação, que congregam maior capacidade de fixação de carbono em sistemas altamente biodiversos quando comparados com monocultivos, com maior geração de emprego, renda, segurança e soberania alimentar. No entanto, essas soluções ainda precisam ser reconhecidas em suas formas de produção.

Como apontado por diversos especialistas, a saída está no reconhecimento e priorização dessas alternativas frente aos modelos destrutivos da natureza, da soberania alimentar e do clima.

Investir, portanto, no desenvolvimento de tecnologias mais apropriadas para a agricultura familiar tem o potencial de criar sinergias com possíveis economias de microescala existentes e aprimorar a produtividade e a rentabilidade por área de sistemas de cultivo menos praticados nos grandes estabelecimentos agropecuários, como alguns tipos de policultivos, sistemas florestais mais demandantes de mão de obra e menos afeitos à mecanização.²

Nesse contexto, é importante haver condições para a manutenção e ampliação da capacidade produtiva dos territórios a partir de redesenhos da paisagem que os tornem mais resilientes. Para isso, é desejável a inserção nos sistemas de leguminosas perenes nativas multifuncionais (baru, cratília, guapuruvu, ingá, jatobá e mulungu, por exemplo) que ampliem a ciclagem de nutrientes, a proteção do solo e a conservação de água.

¹ EMBRAPA. **Sequestro de carbono e mitigação de emissões de gases de efeito estufa pela adoção de sistemas integrados**. 2024. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202491/1/PL-SequestroCarbono-Assad.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.

² CASTRO, César Nunes de. **Agricultura familiar no Brasil, na América Latina e no Caribe: institucionalidade, características e desafios**. IPEA, 2024. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14052/9/Agricultura_familiar_no_Brasil_na_America_Latina_e_Caribe.PDF. Acesso em: 13 nov. 2024.

A partir de políticas públicas, a agricultura familiar pode potencializar os sistemas produtivos sustentáveis e biodiversos, que acumula conhecimento intergeracional, como a agroecologia, agricultura orgânica, pecuárias familiares de bovinos, caprinos, ovinos e outros animais, sistemas agroflorestais, cadeias da sociobiodiversidade e outros.

As ações da Embrapa, nesse item, podem incluir, em suas fazendas, atividades compartilhadas para o estabelecimento e criação de bancos comunitários de sementes e de matrizes para multiplicar sementes e mudas das referidas espécies (para sistemas agroflorestais, pastoris e recuperação de áreas degradadas) e distribuí-las para as comunidades do entorno.

3.2 AGROECOLOGIA

A agroecologia é uma ciência multidisciplinar que fornece os princípios ecológicos básicos a partir de um conjunto de conhecimentos e práticas essenciais, modernas e ancestrais para assegurar o desenvolvimento sustentável com produção, renda e qualidade de vida para pessoas do campo e da cidade. Suas práticas devem ser “culturalmente sensíveis, socialmente justos e economicamente viáveis”,³ de modo a proporcionar um agroecossistema sustentável, livre de agrotóxicos. Além disso, promove sistemas altamente biodiversos e com abundância de biomassa (carbono).

Devemos considerar que as práticas da agroecologia devem ser fundamentadas na ciência da ecologia, o que confere grande relevância à alfabetização ecológica como estratégia de educação ambiental para subsidiar a transição das práticas. A agroecologia como prática busca trabalhar em harmonia com a natureza, tendo a soberania alimentar como pilar, assim como a redução de insumos externos à produção e a regeneração da capacidade produtiva dos solos.

O manejo agroecológico se apoia no sistema natural de cada local, envolvendo o solo, o clima, os seres vivos e as interações entre esses componentes. Num sistema de produção agroecológico, os agricultores e agricultoras aproveitam os recursos disponíveis no próprio estabelecimento, de forma que praticamente não exista dependência de insumos externos. Neste sentido, o manejo agroecológico depende da sabedoria de cada agricultor ou agricultora e deve ser construído a partir de suas observações e experiências locais.

De acordo com o Decreto nº 7.794/2012, que instituiu a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), a produção de base agroecológica é aquela que “busca otimizar a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, equilíbrio ecológico, eficiência econômica e justiça social”.⁴

³ CATI. **Agroecologia – Conceitos**. 2024. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/publicacoes/acervo-tecnico/agroecologia-conceitos>. Acesso em: 13 nov. 2024.

⁴ BRASIL. **Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012**. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm. Acesso em: 13 nov. 2024.

De acordo com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) do governo de São Paulo, esses são os princípios básicos da agroecologia:

- Conservar e ampliar a biodiversidade dos ecossistemas, tendo em vista o estabelecimento de numerosas interações entre solo, plantas e animais, ampliando a autorregulação do agroecossistema da propriedade;
- Assegurar as condições de vida do solo que permitam a manutenção de sua fertilidade e o desenvolvimento saudável das plantas, por meio de práticas como:
 - cobertura permanente do solo (viva ou *mülching*)⁵;
 - adubação verde;
 - proteção contra os ventos;
 - práticas de conservação do solo (controle da erosão);
 - rotação de culturas;
 - consorciação de culturas; e
 - cultivo em faixas, entre outras;
- Usar espécies ou variedades adaptadas às condições locais de solo e clima, minimizando exigências externas para um bom desenvolvimento da cultura;
- Assegurar uma produção sustentável das culturas sem utilizar insumos químicos que possam degradar o ambiente, fazendo uso da adubação orgânica, de produtos minerais pouco solúveis (fosfato de rocha, calcário, pó de rocha, entre outros) e de um manejo fitossanitário que integre as práticas culturais, mecânicas e biológicas para o controle de pragas e doenças;
- Diversificar as atividades econômicas da propriedade, buscando a integração entre elas para maximizar a utilização dos recursos endógenos e assim diminuir a aquisição de insumos externos à propriedade; e
- Favorecer a autogestão da comunidade produtora respeitando sua cultura e estimulando sua dinâmica social.

Em texto para a Embrapa,⁶ o consultor José Maria Gusman Ferraz explica:

A transição para um modelo de agricultura agroecológica não representa apenas um retorno ao modelo de agricultura que se praticava antes da Revolução Industrial. Ainda que se faça uso de combinações dos métodos tradicionais de manejo e do equilíbrio físico, químico e biológico do agroecossistema, pode incluir novas tecnologias, como o resgate de manejos e técnicas utilizadas em ecossistemas semelhantes, práticas de conservação de água e manejo de animais, entre outros.

⁵ Também chamada de “cobertura morta”, o *mulching* é uma técnica de cobertura do solo com materiais orgânicos e inorgânicos, benéfica para o ambiente e que ajuda a aumentar a produtividade.

⁶ FERRAZ, José Maria Gusman. **Agroecologia**. Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/politicas/agroecologia>. Acesso em fev. 2025.

Tal processo implica a construção de relações inclusivas e igualitárias entre homens, mulheres, jovens e pessoas da terceira idade no meio rural, promovendo a produção de alimentos saudáveis, o respeito à biodiversidade e a valorização da produção local como formas alternativas de comercialização.

A integração familiar é fundamental na agroecologia, pois requer uma gestão processual da propriedade que envolve a participação de todos os membros da família. Além disso, a agroecologia contribui positivamente nos processos de sucessão rural, com ênfase na participação das mulheres.

Comprometer-se com a agroecologia significa repensar as formas de produzir alimentos, estabelecendo uma relação direta entre produção saudável, qualidade de vida, padrões de produção e consumo, e a conservação da vida no planeta.

3.3 OS EXEMPLOS DO PROJETO VISTA ALEGRE E DO PROJETO CRIOULO

Criado em 2012, o Projeto Vista Alegre surgiu na fazenda da família de Lucas Sousa na cidade de Capim Branco, no interior de Minas Gerais. Lucas é engenheiro agrônomo e se juntou a Marcone Xavier, que é da terceira geração de uma família de agricultores. Ambos tinham a mesma filosofia de vida: o amor ao campo e o sonho de levar comida de verdade para muitas famílias, juntando tecnologia com agricultura e trazendo as pessoas de volta às suas raízes e para a comunidade com mais recursos. Hoje, o projeto envolve mais de 30 famílias.⁷

Para fortalecer o trabalho de conscientização sobre a produção orgânica, há cinco anos, Lucas passou a se dedicar a ampliar o cultivo da biodiversidade na horta com legumes, hortaliças e com o resgate e multiplicação de sementes crioulas, especialmente as de milho.

Sementes crioulas são vitais para a produção orgânica. Elas diferem das comerciais porque não sofreram qualquer tratamento químico (como fungicidas, por exemplo) ou modificação genética em laboratório (como as híbridas ou as transgênicas). Têm estrutura molecular única, resultado de anos de adaptação ao solo e clima locais, o que reforça nossa opção de ser agente ativo de mudanças.

As primeiras sementes chegaram às mãos de Lucas e Marcone por meio de agricultores familiares vizinhos da fazenda. Eles tiveram acesso a duas variedades de sementes de milho: uma vermelha, com grãos grandes e bom potencial para fubá, e outra de milho preto de pipoca, de grãos miúdos.

⁷ Informações sobre o Projeto Vista Alegre disponíveis em: <https://www.vivavistaalegre.com.br/>; <https://www.instagram.com/projetovistaalegre>. Acesso em: 19 nov. 2024.

Em abril de 2019, dos seis quilos semeados foram colhidos 800 quilos de grãos, entre vermelho e preto. No mesmo mês, a parceria com a Anna Guasti foi iniciada. Cliente e amiga desde 2010, a biodiversidade e a gastronomia já faziam parte da sua vida. Com a chegada da Casa Guasti, formou-se o tripé do Projeto Crioulo: agricultura, comunicação e comércio. O Instagram do Projeto Crioulo foi criado em 17 de abril de 2019. Daí para frente, o dia a dia na Fazenda Vista Alegre e os resultados dos pratos criados, com milhos crioulos, por *chefs* ligados à biodiversidade brasileira, passaram a ser acompanhados por seguidores cada vez mais numerosos e engajados.

O trabalho do Projeto Crioulo tem um longo caminho pela frente. Mais do que aumentar a oferta de produtos orgânicos, a ideia da ação é ampliar e fortalecer a rede de agricultores locais vizinhos da fazenda. O milho foi o primeiro de muitas outras culturas que, além de gerar renda, poderão preservar a biodiversidade e ampliar a diversidade de alimentos. O processo de multiplicação de feijões crioulos já está em andamento de modo transparente, educativo e com compartilhamento.

O Projeto Crioulo está sendo criado a várias mãos. Mãos que trabalham a terra, dando vida aos grãos ancestrais que estão sendo garimpados de norte a sul. Mãos que escrevem histórias e que ajudam a resgatar a história desses alimentos, que muitas vezes se confundem com a história de várias civilizações. Mãos que transformam estes alimentos em *joias* gastronômicas, trazendo novas possibilidades e sabores incríveis, que fazem viajar, através do tempo e das culturas.

Percebeu-se que o manejo de solo adotado no plantio do milho crioulo orgânico vem mantendo a qualidade biológica e capacidade muito alta de ciclagem, armazenamento e suprimento de nutrientes no solo. Verificou-se ainda que a utilização do bioinsumo BiomaPhos aumentou em 22% a produção. Os grãos colhidos nos sistemas estudados, independentemente da utilização do bioinsumo, enquadram-se na melhor tipificação estabelecida pelo Regulamento Técnico do Milho, que é a Tipo 1, e suas características indicam que a cultivar crioula apresenta bom potencial para produção comercial de grãos.

A produção do milho crioulo em formato orgânico mostra que a atividade é rentável, com uma renda líquida bastante favorável, sinalizando como potencial de mercado oportuno para produtores. A utilização de material crioulo e a produção de suas próprias sementes pelos agricultores são fatores de grande relevância para redução do custo de produção.

O sistema ainda proporciona a conservação ambiental da unidade produtiva, eficiência requerida por mercados potenciais. Não houve necessidade de insumos para controle de insetos prejudiciais ao milho. A diversidade da paisagem conservada no entorno da área de produção pode ter favorecido o controle biológico natural. Entretanto, alguns desafios ainda permanecem, como o controle das plantas espontâneas, que, nesse caso, são um dos fatores que pode estar limitando alcançar produtividades mais altas. Nesse sentido, os resultados reforçam a importância de ampliação das ações de pesquisas e extensão rural nas unidades produtivas, para aumentar o conhecimento e promover a disseminação das informações científicas.⁸

⁸ CAMPANHA, M., MATRANGOLO, W., DUARTE, J. D. O., PIMENTEL, M., SHP, C., de SOUZA, F. A., ... & MAMEDES, A. D. S. **Avaliação econômica e aspectos da produção orgânica de milho crioulo na Fazenda Vista Alegre. Embrapa.** 2023. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1157842>. Acesso em: 13 nov. 2024.

A produção de alimentos é uma das principais atividades desenvolvidas pelo ser humano durante toda a história de sua existência, uma vez que é um elemento essencial para sua sobrevivência. Com isso, diferentes técnicas foram desenvolvidas e aprimoradas para se obter alimentos em quantidade necessária para toda a população.

Entretanto, algumas ações acabaram por ocasionar desequilíbrios que trazem seus efeitos até a atualidade. Nesse sentido, Assis e Romeiro (2002) destacam que a produção agrícola, por estar estreitamente ligada ao meio ambiente, está condicionada a restrições ecológicas, o que levou ao desenvolvimento de técnicas que possibilitaram sua superação. De acordo com os autores, as primeiras tecnologias agrícolas implementadas foram a rotação de culturas e a integração da produção de animais e plantas, de forma a não agredir o meio ambiente e conseguir superar suas limitações ecológicas, tendo como ferramentas as próprias leis da natureza.

A criação animal constitui parte integrante das unidades de produção familiares, à medida que há diversidade e ambientes próximos do ecossistema natural nessas unidades. A participação integrada de animais e vegetais contribui para o equilíbrio ambiental e a manutenção da biodiversidade do solo, uma vez que se complementam, favorecendo a suplementação de nutrientes e recursos naturais.

Apesar das atividades dos produtores familiares serem mais frequentemente ligadas a frutas, vegetais e cereais, a pecuária também está presente nas unidades produtivas em todos os estados brasileiros. Tosetto, Cardoso e Furtado elencam pelo menos três fatores positivos que demonstram a importância da presença dos animais nos sistemas produtivos:

- **Produção de esterco na propriedade:** contribui para a garantia da sustentabilidade orgânica e econômica do sistema, pois reduz ou elimina a necessidade de comprar adubos químicos, ou mesmo esterco de outras fontes que podem conter vestígios de agrotóxicos;
- **Diversidade na produção:** os produtos de origem animal são ricos em proteínas e podem contribuir com a segurança alimentar da família e gerar renda por meio da venda do excedente de produtos, como ovos, carne, leite e produtos derivados; e
- **Serviço:** os animais são importantes no auxílio e na realização de tarefas cotidianas, constituindo elementos significativos na complementação da força de trabalho

Segundo Guelber, pequenas criações de animais e a agricultura familiar são temas intimamente relacionados. A diversidade de produtos oferecidos e as funções exercidas pelos pequenos criatórios têm papel fundamental no reforço da racionalidade técnico-econômica da agricultura familiar, que se expressa como uma unidade de produção voltada para o mercado e para

o consumo doméstico. É justamente essa lógica produtiva bifocada que explica a presença generalizada dos pequenos animais nas propriedades familiares.

A alimentação das próprias famílias agricultoras é, sem dúvida, uma das funções primordiais dos pequenos criatórios. Provenientes de diferentes espécies animais e das mais variadas composições e sabores, produtos como méis, carnes, peixes, mariscos, miúdos, gorduras, ovos e leites possuem alta qualidade nutricional e nutracêutica — presença de substâncias com propriedades terapêuticas e preventivas contra doenças.

Sob esse aspecto, são fundamentais para a segurança alimentar das famílias e particularmente importantes para a agricultura urbana que, em geral, dispõe de espaços reduzidos, mas capazes de suportar criações em pequena escala destinadas a fornecer alimentos para as famílias com limitado acesso a produtos de origem animal, cujo custo é relativamente elevado¹.

As pequenas criações contribuem também com outros produtos, como sebo, peles, penas, fios, fibras, ossos e várias substâncias empregadas de forma industrial ou artesanal na fabricação de peças do vestuário, medicamentos e utensílios diversos, com importante contribuição na economia familiar. O esterco, por sua vez, concorre para a continuidade dos ciclos de nutrientes dos solos, cuja reprodução da fertilidade é a base para uma agricultura sustentável. Além disso, os pequenos animais constituem uma poupança estratégica, que pode ser mobilizada em ocasiões de crise ou de eventos importantes na vida da família.

A necessidade de integração dos conhecimentos empíricos e regionais relacionados à criação animal sempre esteve ligada ao ambiente. Os primeiros agricultores já tinham conhecimentos sobre vegetais, solo e clima, assim como sobre as estações do ano, para tomar as decisões mais acertadas sobre o momento de plantio, seleção de sementes e preparação do solo, entre outros aspectos, sendo esse conhecimento utilizado e repassado por diversas gerações.

4.1 SISTEMAS ORGÂNICOS E DE BASE AGROECOLÓGICA ANIMAL

A Agricultura Familiar deve ser entendida por agricultura e pecuária, cujo capital pertence à família e independentemente do tamanho das unidades produtivas e de sua capacidade geradora de renda. As características são “inteiramente compatíveis com uma importante participação na oferta agrícola”². Os sistemas orgânicos ou de base agroecológica são sistemas mais adaptados às condições do produtor familiar, já que os tamanhos das propriedades se adaptam melhor aos manejos de conversão e transição agroecológica.

¹ GUELBER, 2019.

² ABRAMOVAY, 1997

De acordo com dados preliminares do Censo Agropecuário de 2017, realizado pelo IBGE, dos 68.716 estabelecimentos agropecuários certificados para a produção orgânica, 39.643 se dedicavam à produção vegetal, 18.215 à produção animal e 10.858 estabelecimentos tinham produção vegetal e animal orgânica. No entanto, dados divulgados pelo Mapa³ (em seu Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO), que registra produtores orgânicos certificados — pessoas físicas ou jurídicas — apresentam número bem inferior àquele do IBGE, de 22.427 produtores, distribuídos em todas as regiões brasileiras.

O sistema orgânico de produção de ruminantes constitui a parte da produção animal dentro dos sistemas produtivos orgânicos. Sistemas orgânicos enquadrados na Portaria nº 52 do Ministério da Agricultura e Abastecimento (Mapa), de 15 de março de 2021, devem ser vistos como uma propriedade rural ou um espaço rural onde tudo o que é produzido nele obedece aos princípios da produção orgânica. Normalmente os sistemas produtivos orgânicos são constituídos por algumas atividades agrícolas e pecuárias que se complementam entre si no uso e reposição dos recursos naturais e nutrientes, dentro daquele espaço sob manejo orgânico⁴.

Na produção de ruminantes, o sistema orgânico se apresenta como uma alternativa produtiva para o aumento da qualidade e o valor agregado tanto da carne, como do leite de bovinos, caprinos e ovinos. O sistema orgânico de produção animal é todo aquele que mantém uma visão holística da propriedade, integrando a produção animal e vegetal. Não permite o uso de agrotóxicos, medicamentos químicos, hormônios sintéticos e transgênicos; restringe a utilização de adubos químicos; inclui ações de conservação dos recursos naturais; e considera aspectos éticos nas relações sociais internas da propriedade e no trato com os animais⁵.

Produtos orgânicos, como carne e leite advindos de espécies de ruminantes bovinos, caprinos e ovinos, devem ser produzidos, armazenados, beneficiados, processados e comercializados de acordo com normas específicas da Lei nº 10.831/2003, certificados por certificadora acreditada ou por organismo participativo credenciado e as instruções da Portaria nº 52.

4.2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS DO TIPO AGROSSILVIPASTORIS

O sistema agrossilvipastoril é um modelo agroflorestal que tem uma composição florestal, agrícola, pastagem e animal, que se encaixa perfeitamente para unidades familiares produtivas. Nesse sistema, o produtor pode obter os produtos florestais, manter as atividades agropecuárias e ainda promover várias interações, vantagens econômicas e serviços ambientais⁶.

³ VILELA et. al. 2019.

⁴ SOARES et. al. 2021b

⁵ FIGUEIREDO E SOARES, 2012.

⁶ SOARES *et al*, 2022.

Os benefícios econômicos de renda diversificada têm sido o principal motivo para implantação de sistemas agrossilvipastoris, porém o sucesso desses sistemas depende do planejamento e análise estratégica na fase de implantação⁷. Os sistemas integrados agroflorestais e agrossilvipastoris podem contribuir para a produção sustentável, pois têm como base a sucessão vegetal, a sustentabilidade e a longevidade da base produtiva por meio de mecanismos de regeneração natural⁸.

A adoção de práticas de manejo conservacionistas na Caatinga usando sistemas agroflorestais não apenas ajuda a manter estoque de carbono no solo, mas promove seu aumento em comparação ao observado na vegetação natural, contribuindo para a mitigação da emissão de gases de efeito estufa. Essa é a principal conclusão de estudo⁹ realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos (CE), cujos resultados foram publicados pelo *Journal of Environmental Management*. Os resultados indicam que os estoques de carbono no solo nos sistemas agroflorestais chegam a aumentar até 30,9% no manejo rotativo, comparados à vegetação natural.

Esse estudo considerou dados de um experimento de longa duração (25 anos) implantado em Sobral (CE), no Semiárido brasileiro, e na adoção do modelo Century, *software* que simula a dinâmica da matéria orgânica no solo. O estudo comparou práticas agrícolas tradicionalmente utilizadas na região — uso itinerante da terra, desmatamento e queima — aos sistemas agroflorestais, observando diferentes períodos de pousio (zero, sete, quinze, trinta, cinquenta e cem anos).

Os resultados apontam que, no cultivo com corte e queima, as perdas de carbono no solo diminuíram de 74,7% (com manejo sem pousio) para 28,7%, em sete anos de pousio da terra após o cultivo.

No cenário de corte e queima da vegetação, a adoção de maiores períodos de pousio aumenta o estoque de carbono no solo, mas somente após trinta anos de descanso o percentual se iguala aos valores da vegetação natural; e cinquenta anos de pousio levam a um aumento de 4% dos estoques de carbono, comparados à vegetação natural em equilíbrio.

Nos sistemas agroflorestais foram feitas as simulações tanto no manejo permanente quanto no rotativo, comparando com a vegetação natural em equilíbrio e com o sistema de corte e queima, adotando o pousio por sete anos. Os resultados indicam que os estoques de carbono nos sistemas agroflorestais aumentam até 18,6%, no manejo permanente, e 30,9% no manejo rotativo, comparando-os com a vegetação natural.

⁷ OLIVEIRA NETO et al., 2010

⁸ CAMPELLO, 2005.

No manejo agrossilvipastoril ocorre remoção de carbono quando da colheita de milho ou feijão plantado na área, mas essa retirada é compensada pela adição de esterco dos animais e restos das plantas cultivadas, além da vegetação permanente e serapilheira (camada de folhas secas, galhos, restos de frutas, flores e animais mortos que estão na superfície do solo).

No silvipastoril o carbono no solo aumenta em virtude da deposição no solo de materiais vegetais (restos de árvores e folhas, esterco de animais). O desbaste de 60% das árvores do sistema aumenta a luminosidade e favorece o desenvolvimento da vegetação mais próxima ao solo e maior acúmulo de serapilheira, o que ajuda no aumento da quantidade de carbono.

Os resultados dessa pesquisa têm utilidade direta para os agricultores e agricultoras que trabalham no Semiárido, pois demonstram que a decisão por uma forma sustentável de uso da terra pode ser a garantia da continuidade de suas práticas de manejo, sem a necessidade de constantes deslocamentos para plantios agrícolas ou criação dos rebanhos. Ressalta-se que outra vantagem para os agricultores e agricultoras da região, que já adotam sistemas agroflorestais, é que suas terras não precisarão de longos períodos de repouso. Ou seja, quem já os adota pode ficar mais seguro sobre o que acontecerá no futuro, em termos de cuidados que sua terra necessita para continuar produzindo, além de estarem contribuindo para diminuir os efeitos do calor no planeta.

4.3 REGENERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS

O Plano ABC+ tem como meta a recuperação de 30 milhões de hectares de pastagem degradadas até 2030. Recuperar essas pastagens que foram degradadas pelo mau uso da terra equivale a reduzir os 3,4 milhões de toneladas de gás carbônico emitidos para a atmosfera por ano. Mas é necessário avançar em soluções sustentáveis de recuperação de pastagens degradadas considerando as características dos biomas e da agricultura familiar.

A recuperação de pastagens aumenta o estoque de carbono no solo, gera maior infiltração e armazenamento de água devido ao aumento na quantidade, distribuição proporcional, profundidade e decomposição de raízes, além de reduzir a erosão e aumentar a capacidade adaptativa a secas prolongadas.

Uma pastagem é considerada degradada quando o solo perde a capacidade de produzir alimento suficiente para o seu gado. A degradação pode ser percebida quando não é possível criar a mesma quantidade de animais em um mesmo terreno, quando o gado perde peso ou para de produzir leite.

Segundo a Embrapa, há dois tipos de degradação:

- por excesso de plantas daninhas que passam a competir com as forrageiras (espécies de plantas voltadas para a alimentação animal), o que faz com que os animais tenham dificuldade em escolher a vegetação correta para a sua alimentação;
- por deterioração do solo, quando há um aumento de área de solo descoberto, o que facilita a erosão e a perda de nutrientes do solo.

No Brasil, as principais causas da degradação são falta de cuidado com o solo e a falta de reposição de nutrientes; o manejo inadequado de animais, como a superlotação do pasto; o plantio de uma espécie forrageira em um solo para o qual ela não é adaptada; queimadas, pragas e doenças.

De acordo com cartilha publicada pela Embrapa, há três formas de recuperar uma pastagem:

- **Recuperação direta:** é a forma mais simples e relativamente menos custosa de recuperar um pasto. Geralmente consiste em controlar as plantas daninhas e ajustar a fertilidade por meio de adubação. Pode haver necessidade de replantio das forrageiras, mas apenas nas áreas de solo descoberto, sem ser necessário seu preparo prévio. Na recuperação direta, pode não ser preciso retirar os animais do pasto, mas, quando isso é necessário, o período é relativamente curto, em torno de 30 dias. Esse tipo de intervenção é recomendado para pastagens com níveis um e dois de degradação;
- **Renovação:** consiste na formação de uma nova pastagem, com a correção da fertilidade do solo e o replantio da forrageira, com mudança ou não da espécie, havendo necessidade de preparo prévio do solo. Dependendo da situação, a renovação pode ter um custo, em média, até três vezes maior do que o da recuperação direta. O uso da área tem que ser interrompido por cerca de 90 dias, tempo necessário para formar a nova pastagem. Esse tipo de intervenção é recomendado para pastagens nos níveis três e quatro de degradação;
- **Recuperação/renovação indireta:** ocorre quando pastagem é integrada com lavoura ou floresta para recuperar a fertilidade do solo, gerar renda a curto prazo ou diversificar a geração de renda. Essa opção requer investimentos iniciais mais altos, mas geralmente oferece maior retorno do capital investido e permite agregar outras atividades e fontes de renda na mesma área. É importante escolher a cultura agrícola ou espécie florestal adequada e avaliar o mercado antes de optar por essa alternativa, que envolve mecanização, preparo do solo, correção de nutrientes e maior qualificação técnica e mão de obra. Apesar de ser mais cara do que a recuperação direta da pastagem, os custos podem variar conforme a região e a conjuntura econômica. Geralmente é utilizada em pastagens com degradação níveis três e quatro.

A agricultura familiar vem incorporando práticas de recuperação de pastagens, como a de calagem do solo (aplicação de calcário) e uso de outros corretivos do pH (níveis de acidez do solo). O uso é mais extensivo nas regiões Sul e Sudeste do país. Em estudo com aleias de cratília e gliricídia, na região central de MG (Cerrado) o pH original mudou de 5,6, em 2015 para 6,3 e 6,5, respectivamente, pelo aporte da fitomassa destas leguminosas perenes.

4.4 MANEJO DE PASTAGENS

Estratégias de recuperação de pastagens para os produtores familiares se apresentam com a implantação de sistemas agrossilvipastoris. Esse sistema pode promover a preservação ambiental, uma vez que visa o manejo adequado para o aproveitamento de biomassa e a recuperação de áreas degradadas, além de trabalhar com diferentes espécies de estágios sucessionais¹⁰. Os sistemas integrados de produção geram benefícios econômicos, proporcionam maior produtividade e maior diversificação de produtos e renda¹¹.

Esses sistemas também promovem diversificação produtiva e melhoram a produtividade e o desempenho animal a longo prazo¹². Contudo, no planejamento de áreas integradas de produção, sobretudo aquelas geridas por agricultores e agricultoras familiares, se faz necessário uma visão holística da propriedade rural, para identificar a sua real aptidão de produção¹³.

Para isso, os desenhos espaciais e temporais promovem inúmeras interações, ecológicas e econômicas, que devem ser analisadas no planejamento, implantação e manejo do sistema¹⁴. Esses desenhos espaciais e temporais devem ser estudados para que as tecnologias, como a integração da produção animal e vegetal, uso de insumos alternativos e de espécies arbóreas e arbustivas, contribuam para o desenvolvimento rural de maneira sustentável.

O manejo orgânico de pastagens também tem sido uma alternativa na recuperação de pastagens degradadas. As pastagens de gramíneas podem ser consorciadas com leguminosas forrageiras fixadoras de nitrogênio, que são uma opção de baixo custo para os produtores, proporcionando ainda a elevação do teor de N (quantidade de nitrogênio) e de matéria orgânica aos solos¹⁵ e podem interferir decisivamente na produtividade e qualidade das pastagens. O uso dessas leguminosas melhora a qualidade da liteira da pastagem, podendo fornecer grandes quantidades de N ao sistema solo-planta¹⁶.

¹⁰ NAIR, 1987

¹¹ SÁNCHEZ-ROMERO et al., 2021

¹² SEKARAN et al., 2021

¹³ SEGHESE, 2006

¹⁴ OLIVEIRA NETO et al., 2010

¹⁵ FYN et al., 2013

¹⁶ LÜSCHER et al., 2014.

O N fixado pela leguminosa se recicla no sistema, sendo fonte extra de N para a gramínea. Essa fonte extra possibilita o aumento da capacidade de suporte da pastagem e de sua capacidade produtiva¹⁷. Além disso, o N fixado pela leguminosa pode melhorar a qualidade da dieta e aumentar a produção animal¹⁸, pela menor variação estacional em valor nutritivo, em comparação com as gramíneas não consorciadas¹⁹.

Outra vantagem das leguminosas é a sua utilização como adubos verdes que contribuem com a incorporação da matéria orgânica e do nitrogênio no solo. A adubação verde consiste na adição de grandes quantidades de fitomassa ao solo, permitindo a elevação do teor de matéria orgânica²⁰. De acordo com Pirhofer-Walzl ²¹ a utilização de leguminosas em sistemas de rotação aumentou a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, o que reduz as perdas de nutrientes por lixiviação. O cultivo de leguminosas herbáceas permite ainda o aporte de nitrogênio ao solo, disponibilizando esse nutriente para as outras culturas, devido à simbiose dessas espécies com bactérias fixadoras de N.

Soares *et al*²². mostraram em recentes trabalhos que os remineralizadores de solo promovem efeitos de longo prazo na estabilidade de fósforo e potássio do solo e no crescimento de pastagens consorciadas. Identificaram também que a incorporação da adubação verde com a *Crotalaria juncea* antes da implantação da pastagem aumenta a produtividade, principalmente quando utilizada em sistema orgânico, e que esse sistema aumenta a proporção de leguminosas forrageiras nas pastagens em comparação com o manejo convencional.

¹⁷ AZEVEDO JÚNIOR et al., 2012

¹⁸ LÜSCHER et al., 2014, PIRHOFER-WALZL, 2012

¹⁹ AZEVEDO JÚNIOR et al., 2012; STURLUDÓTTIR et al., 2013

²⁰ ALCANTARA et al., 2000

²¹ Pirhofer-Walzl, 2012

²² Informações sobre o Projeto Vista Alegre disponíveis em: <https://www.vivavistaalegre.com.br/>; <https://www.instagram.com/projetovistaalegre>. Acesso em: 19 nov. 2024.

5.1 CARACTERÍSTICAS REGIONAIS E PRODUTOS DE DESTAQUE

A sociobioeconomia é um modelo de desenvolvimento que busca conciliar a conservação da biodiversidade com o desenvolvimento social e econômico, e tem se mostrado uma ferramenta fundamental para a manutenção das florestas. A diversidade de produtos da sociobiodiversidade é vasta e varia conforme a região e os ecossistemas.

Vale destacar frutos amazônicos como açaí, castanhas e sementes como a castanha da Amazônia,¹ o baru e o pequi no Cerrado² e o pinhão no Sul, uma grande variedade de chás, como a erva-mate, mas também as resinas como o látex e a própria pesca artesanal.³

Essas cadeias têm importância econômica significativa, valorizam o conhecimento tradicional, promovem a participação das comunidades locais e criam cadeias de valor sustentáveis que contribuem significativamente para a conservação dos ecossistemas florestais e a melhoria da qualidade de vida dos povos e comunidades tradicionais. Mas, devido à grande diversidade, além dos desafios geográficos e de recursos para os levantamentos de dados nos territórios, essas atividades sofrem certa invisibilidade econômica.

Embora com pouca diversidade de produtos e partindo de um modelo de coleta de dados pensado para agricultura convencional, o relatório anual do IBGE sobre a Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) traz um breve recorte da importância de algumas dessas cadeias.⁴

O PEVS 2023⁵ revela que a soma do valor da produção dos Produtos Florestais Não Madeireiros foi de R\$ 2,2 bilhões. A cadeia do açaí representa 46% do mercado, mas também se destaca a erva-mate, com um mercado de quase R\$ 600 milhões.

¹ FGV. **Amazônia brasileira: produtos nativos para a sustentabilidade do desenvolvimento regional**. 2023. Disponível em: <https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-amazonia-brasileira-produtos-nativos-para-sustentabilidade-do-desenvolvimento>. Acesso em: 19 nov. 2024.

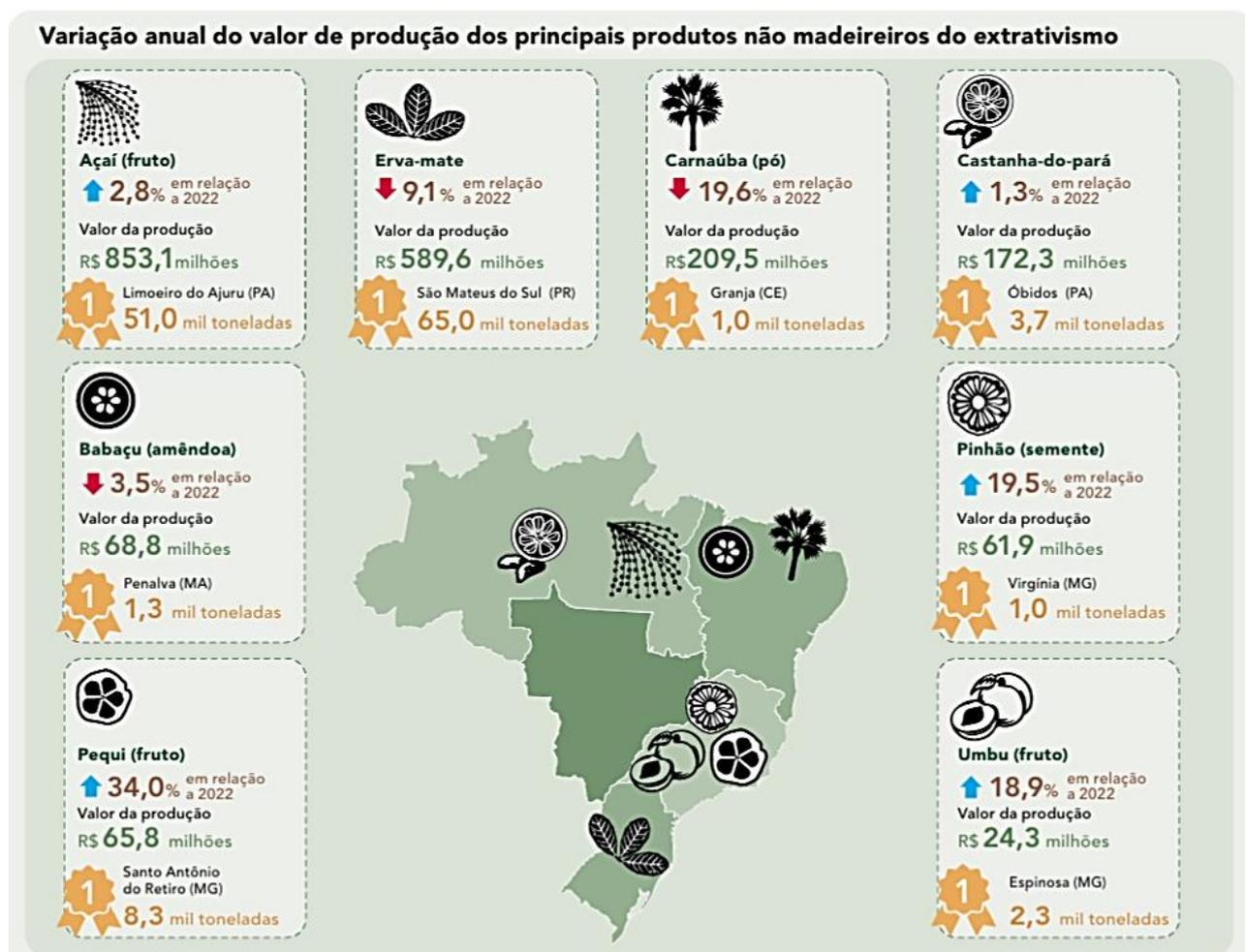
² FGV. **Produtos de extrativismo do cerrado: preservando a caixa d'água do Brasil**. 2023. Disponível em: <https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-produtos-de-extrativismo-do-cerrado-preservando-caixa-dagua-do-brasil>. Acesso em: 19 nov. 2024.

³ FGV, 2024. **Caatinga: O Bioma Exclusivamente Brasileiro**. Disponível em: <https://agro.fgv.br/publicacao/ocbio-caatinga-o-bioma-exclusivamente-brasileiro>. Acesso em: 19 nov. 2024.

⁴ IBGE, 2024. **PEVS - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html>. Acesso em: 19 nov. 2024.

⁵ IBGE, 2024. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS)**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2023_v38_informativo.pdf. Acesso em: fev. 25.

Figura 4 - Variação anual do valor de produção dos principais produtos não madeireiros do extrativismo.



Fonte: IBGE.

5.2 PRODUTOS MADEIREIROS E NÃO MADEIREIROS

O conceito de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) abrange todos os bens de origem biológica, exceto a madeira, extraídos de ecossistemas naturais, como florestas, campos e savanas, além de áreas manejadas ou plantadas nos diferentes biomas do país. Esses produtos incluem diversos usos como alimentos, medicinais, bioinsumos, materiais estruturais, combustível e artesanato, entre outros, contribuindo significativamente para a manutenção dos modos de vida de comunidades locais, promovendo segurança alimentar, geração de renda, preservação cultural e conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos⁶.

Os PFNM são comercializados, consumidos, industrializados e exportados, além de terem uma presença marcante na história do país e na economia nacional e internacional. No Brasil, segundo o relatório de Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - PEVS 2023⁷, a atividade extrativista

⁶ FAO, 1999; HOMMA, 2012

⁷ IBGE, 2024. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS). Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2023_v38_informativo.pdf. Acesso em: fev. 25.

somou um valor de 2,2 bilhões de reais. O produto de maior relevância econômica foi o açaí que representou 46% desse valor, contudo existe uma extensa gama de produtos da sociobiodiversidade, como a erva mate, as castanhas, os frutos entre outros, de grande relevância econômica e social especialmente para as comunidades tradicionais.

No entanto, os PFNM podem, ainda, ser considerados como uma economia invisível pela falta de dados confiáveis em relação à sua produção e comercialização. A coleta e análise de estatísticas relevantes dos PFNM é realizada pelo IBGE em oito categorias, incluindo látex, gomas, ceras, fibras, curtimento, oleaginosas, alimentos e aromáticos. O IBGE monitora menos de uma dúzia de PFNM permanentemente. Estes dados ficam aquém de 300 PFNM que já são reconhecidos por ter potencial comercial apenas na Amazônia brasileira⁸.

Os PFNM são ainda essenciais para a mitigação do desmatamento e degradação das terras. Alinham-se com os esforços do Brasil para aprimorar a conservação da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais, bem como com os objetivos da Agenda 2030 da ONU, promovendo a biodiversidade como fonte econômica, empoderando mulheres, combatendo as mudanças climáticas e freando o desmatamento⁹.

O Brasil, um país de megadiversidade, dedica cerca de 18% de seu território às unidades de conservação (UCs), que somam aproximadamente 1,6 milhão de km². No entanto, apenas 6% da área em UCs estão em unidades de proteção integral, ou seja, aquelas que permitem apenas o uso indireto dos recursos naturais e atividades como educação, pesquisa científica e turismo. Esse número é insuficiente para a manutenção de toda a nossa megadiversidade e a funcionalidade dos ecossistemas.

Desta forma, faz-se necessário incorporar às UCs a funcionalidade dos territórios ambientalmente conservados de propriedades rurais, por meio, por exemplo, do fomento de atividades relacionadas aos PFNM. Esses produtos podem ser uma alternativa viável do ponto de vista econômico, social e ambiental aos empreendimentos do agronegócio. Podem contribuir com esse processo as dimensões culturais e organizacionais presentes nos territórios sob o domínio de povos e comunidades tradicionais e da agricultura familiar.

Desta forma, a evolução de um marco regulatório para PFNM merece atenção, em razão do potencial de uma maior integração desses produtos ao cotidiano de atividades nacionais, para além de sua inclusão em ações e políticas públicas como o programa de aquisição de alimentos (PAA) e do programa nacional de merenda escolar (PNAE). Os bens naturais e os serviços ecossistêmicos são de grande importância para a resiliência dos mais variados setores econômicos. Apesar do reconhecimento acerca da importância da biodiversidade e de ecossistemas saudáveis para o

⁸ BALZON et al., 2004

⁹ MMA, 2021; UE, 2020

desenvolvimento econômico e social do país, isso ainda não se reflete plenamente na construção e implementação de políticas e decisões empresariais. São poucos os exemplos práticos de implementação e de diálogo estruturado entre as diversas instituições e níveis de governo sobre a sua integração em políticas públicas e no setor empresarial.

Já a consolidação do conhecimento mais aprofundado sobre os PFNM no Brasil é um passo crucial para salvaguardar a biodiversidade, manter populações tradicionais e apoiar a agricultura familiar. A partir do estabelecimento do Acordo de Paris, metas de redução de emissões de gases de efeito estufa foram reconhecidas, exigindo que a maioria dos países informem emissões da agricultura, atividades florestais e outros usos da terra.

A inserção e a continuidade dos PFNM na economia nacional e na vida de milhares de habitantes em todas as regiões do país, e a manutenção de seus efeitos positivos sobre a conservação dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade, depende de vários fatores. A atualização de informações e do conhecimento acumulado sobre a biodiversidade vegetal e a produção de serviços ecossistêmicos é prioritária.

Outras questões importantes incluem o potencial de uso dos PFNM em processos de inovação, vinculando biodiversidade com tecnologias de ponta para soluções sustentáveis. A prospecção de informações e o entendimento dessas vinculações são urgentes e necessários para visibilizar seus papéis para a sociedade e o bem-estar da população. É essencial demonstrar para a sociedade e os tomadores de decisão as relações de dependência e impacto entre o capital natural e a economia, refletindo nos processos de planejamento e na elaboração de políticas públicas e empresariais. Somente com uma base sólida de conhecimento sobre biodiversidade e uso sustentável, é possível beneficiar a formulação de políticas públicas e decisões em ciência e tecnologia, contribuindo para a conservação dos ecossistemas brasileiros e a mitigação dos impactos das mudanças climáticas.

6.1 INVESTIMENTOS EM PESQUISA

A ampliação da capacidade de P&D agropecuário não consiste em apenas se ampliar os investimentos no setor. Envolve também incluir, de modo crescente, linhas de pesquisa especificamente direcionadas para o desenvolvimento de soluções tecnológicas para a realidade produtiva da agricultura familiar. Historicamente, mesmo naqueles países onde o sucesso da pesquisa agropecuária é notório (caso, por exemplo, do Brasil), os esforços foram concentrados em torno de desenvolvimento de técnicas e tecnologias eminentemente orientadas para o modelo da Revolução Verde e particularmente apropriadas para sistemas de produção do tipo monocultura realizada em extensas áreas mecanizáveis.¹

O conhecimento sobre sistemas produtivos complexos, como os sistemas agroflorestais, onde muitas espécies compõem o arranjo, vem sendo gerado no âmbito da academia e dos próprios sistemas agroflorestais comerciais em construção. Estudos com arranjos mais simplificados, como em sistemas com aléias utilizando uma espécie de leguminosas perene, podem contribuir para a transição para sistemas agroflorestais mais complexos.

A região central de Minas Gerais conta com um intenso passivo ambiental relacionado a solos exauridos pela exportação de nutrientes e pastagens degradadas pelo pastejo excessivo. Uma técnica importante para alterar essa situação está no uso de adubos verdes, utilizando plantas leguminosas. No contexto regional, foi identificado por Matrangolo *et al.* (2010), durante diálogos com produtores de milho na região central de Minas Gerais (48 propriedades de 19 municípios), que apenas um produtor fez uso de adubo verde (em sucessão ao milho-silagem), como cultivo de inverno do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), da família Brassicaceae.

Essa realidade regional precisa ser atualizada, mas é provável que não tenha havido alteração significativa nesse quadro. Durante o período das chuvas, a área produtiva está geralmente ocupada por braquiária, mandioca, milho, feijão, abóbora e hortaliças. Entre os fatores que dificultam o uso de adubos verdes da região central de Minas Gerais, estariam a falta de chuvas (recorrente no Cerrado, entre abril e outubro), o custo elevado e a reduzida oferta das sementes de adubos verdes.

A reduzida janela de plantio da região central de Minas Gerais minimiza a possibilidade do uso de leguminosas de ciclo curto nas áreas de cultivo, principalmente onde não existe a possibilidade de irrigação. Neste contexto, o arranjo produtivo em sistema de aleias com leguminosas perenes se apresenta como opção para melhorar a qualidade do solo na região.

¹ CASTRO, César Nunes de. **Agricultura familiar no Brasil, na América Latina e no Caribe: institucionalidade, características e desafios**. IPEA, 2024. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14052/9/Agricultura_familiar_no_Brasil_na_America_Latina_e_Caribe.PDF. Acesso em: 13 nov. 2024.

A estimativa acumulada em pouco mais de 10 anos de aporte de fitomassa seca/ha foi de 69,4 toneladas para cratília (aporte médio anual de 6,94 t.ha-1) e de 67,8 para gliricídia (aporte médio anual de 6,78 t.ha-1). Entre as plantas produtoras de fitomassa estudadas por Silva *et al.* (2005), mucuna preta foi a leguminosa mais produtiva, com 6,51 t.ha-1 de matéria seca por ciclo.

É notável que, apesar da brusca redução da precipitação no ano de 2014 (551 mm), não houve paralisação da produção da fitomassa das duas leguminosas, sendo que cratília apresentou um aumento na produção maior que gliricídia. Por ser oriunda do bioma Cerrado, a cratília está mais adaptada ao estresse hídrico, se comparada à gliricídia, natural da região de clima tropical mais chuvoso. Em 2014, a precipitação de 551 mm esteve abaixo da média do período de 2013 a 2022 (10 anos completos), que foi de 1.357 mm. Considerando os eventos extremos, com períodos de seca imprevisíveis e prolongados, ocorrências climáticas cada vez mais frequentes que impactam negativamente a produção vegetal, o uso de leguminosas perenes torna-se cada vez mais relevante.

Reis (2021) registrou uma produção média de 3,45 g de matéria seca (MS)/pl de cratília com corte a 10 cm do solo, 31,4 g MS/pl com corte a 30 cm e 63,39 g MS/pl com corte a 50 cm.

O uso de leguminosas perenes em sistemas de aleias é adequado à ciclagem de nutrientes e consequente melhoria da qualidade do solo. Se comparada com as leguminosas de ciclo curto, a adubação verde a partir do arranjo produtivo em aleias traz o benefício da amortização, ao longo dos anos de produção, do investimento inicial (aquisição das mudas ou mão de obra para a produção das mudas) em decorrência da longevidade do sistema. As leguminosas de ciclo curto exigem investimentos constantes para a produção ou aquisição das sementes e semeadura, etapas que não se repetem, a curto prazo, no sistema em aleias.

6.2 INVESTIMENTOS EM ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (ATER)

Além das políticas de financiamento e linhas de crédito, os agricultores e agricultoras familiares podem contar com a política de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater), voltada tanto para os produtores mais vulneráveis como para aqueles que já estão em desenvolvimento econômico avançado. Seu principal objetivo é melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais, por meio do aperfeiçoamento dos sistemas de produção, de mecanismos de acesso a recursos, serviços e renda, de forma sustentável.

Atualmente, a Ater é promovida pelos governos federal, estadual e municipal, além de cooperativas, empresas de insumo integradoras, empresas privadas e Organizações Não Governamentais (ONGs). Contudo, quase 80% dos recursos previstos são destinados para a folha de pagamento dos técnicos e demais profissionais, sobrando muito pouco para o custeio e investimento do serviço em si.

A Contag defende novas metas e pilares para que o Ater seja reformulado, tais como:

- fortalecer a capacidade atual de oferta nos estados e municípios a partir da estabilidade orçamentária e recursos de custeio; formação para extensionistas; residência agrônômica; ferramentas de planejamento e suporte técnico; e integração entre pesquisa e extensão;
- ampliar a cobertura de oferta de serviços de Ater, com maior participação das prefeituras; e
- monitoramento e avaliação de resultados, com maior disponibilidade de ferramentas para coletar dados e informações e a estruturação gradual de uma base de dados robusta sobre a agropecuária brasileira.

De acordo com o Censo Agropecuário 2017, menos de 20% dos estabelecimentos da agricultura familiar contam com algum tipo de assistência técnica. Além desse baixo índice, o acesso também é desigual, com concentração em algumas regiões brasileiras. As regiões Norte e Nordeste, com maior número de propriedades de agricultura familiar, foram as que menos receberam serviços de Ater.

Segundo os mapas de organização em cooperativas e de acesso ao crédito rural, nas regiões onde há maior presença da agricultura familiar, apenas 39% dos estabelecimentos são filiados a associações e 11% são cooperados, enquanto somente 15% utilizaram financiamento via crédito rural. Para superar esses desafios, a Ater deve ser capaz de atender a todos os grupos de agricultores e agricultoras familiares, dos mais estruturados aos mais vulneráveis.

6.3 INVESTIMENTOS EM EDUCAÇÃO DO CAMPO

Nas duas últimas décadas tivemos conquistas importantes na educação do campo, como:

- Resolução CNE/CEB nº 01/2002 - aprovação das Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo;
- Criação da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização de Jovens e Adultos, Diversidade e Inclusão – SECADI, em 2004;
- Resolução CNE nº 2/2008 - aprovação das Diretrizes Complementares da Educação do Campo;
- Decreto nº 7.352/2010 - aprovação da Política de Educação do Campo e do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária;
- Portaria nº 86/2013 - criação do Programa Nacional de Educação do Campo (PRONACAMPO); e
- Resolução CNE nº 2/2023 - criação das Diretrizes Curriculares da Pedagogia da Alternância na Educação Básica e na Educação Superior.

Apesar das conquistas, ainda necessitamos ampliar e fortalecer as ações da educação do campo. Segundo dados do Censo Escolar INEP/2023,² o Brasil possui 45.199 Escolas Públicas no Campo e 112 Escolas Comunitárias do Campo da Rede Centro Familiares de Formação por Alternância – Rede Cefas.

Nas escolas do campo, o maior desafio é coibir o fechamento, já que, entre 2013 e 2023, foram fechadas 19.941 escolas, uma média de 1.994 por ano³. O fechamento das escolas dá lugar à contratação de transporte escolar sem qualidade, com prolongadas horas no deslocamento, retirando os estudantes dos seus territórios para escolas urbanas, desrespeitando as suas tradições, culturas, saberes e modos de vida destas populações.

As escolas da Rede Cefas, por serem consideradas escolas comunitárias, não conseguem acessar recursos direto do Ministério da Educação. Portanto, para esta rede é preciso avançar numa agenda que possa garantir a destinação de orçamento público para contratação de professores, estrutura física e corpo técnico, além de apoio às atividades desenvolvidas no tempo alternância, possibilitando ensino em tempo integral.

Na Educação Profissional Científica e Tecnológica, destaca-se a Rede Federal dos Institutos Federais. Em 2024, já existem 685 unidades, entre *campi*, Institutos Federais, Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e escolas técnicas ligadas às Universidades Federais e ao Colégio Pedro II. Nesta modalidade, é importante ressaltar a criação do Grupo de Trabalho de Agroecologia e Educação Profissional e Tecnológica dos Povos do Campo, das Águas e das Florestas. O GT foi criado em fevereiro de 2024, no âmbito da Comissão Nacional de Educação do Campo (Conec) do Ministério da Educação, e visa contribuir com a formulação de ações e políticas públicas voltadas para a formação técnica e tecnológica, tendo como referencial teórico e metodológico a agroecologia em alternância dos povos do campo, das águas e das florestas.

² MEC, 2024. **MEC e Inep divulgam resultados do Censo Escolar 2023**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/mec-e-inep-divulgam-resultados-do-censo-escolar-2023>. Acesso em: 13 nov. 2024.

³ CONTAG. **Anuário Estatístico da Agricultura Familiar - 2023 / Ano 2**. Brasília: 2023. Disponível em: <https://ww2.contag.org.br/documentos/pdf/17916-696048-anua%CC%81rio-agricultura-2023-web-revisado.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.

A agricultura familiar enfrenta diversos desafios agravados pelas mudanças climáticas. É fundamental investir em políticas públicas que fortaleçam o setor, considerando sua diversidade, garantindo a sustentabilidade ambiental e a segurança alimentar do país. Como já mencionado anteriormente, o acesso ao conhecimento e ao desenvolvimento de métodos científicos avançados é urgente para qualificar e quantificar o papel dos diferentes ecossistemas e sistemas agroalimentares na mitigação da emissão dos GEE e na adaptação às mudanças climáticas.

Esses dados são fundamentais para confrontar sistemas produtivos convencionais do agronegócio e suas narrativas de sustentabilidade. São importantes para balizar decisões sobre cobrança pelos efeitos das externalidades negativas produzidas por esses sistemas — como consumo excessivo de água, assoreamento dos rios, contaminação de solos, água, pessoas e eliminação de polinizadores pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, entre outros fatores —, uma vez que esses prejuízos são socializados com o Estado e a sociedade, enquanto os lucros são privados.

Entre os principais pontos, cabe destacar que:

- a agricultura familiar é fundamental para a segurança alimentar e nutricional do Brasil;
- as mudanças climáticas representam uma grave ameaça à produção agrícola e aos meios de vida da agricultura familiar;
- é urgente implementar políticas públicas que fortaleçam a agricultura familiar e promovam a adaptação às mudanças climáticas;
- a agricultura familiar é parte da solução para a crise climática; e
- mediante práticas sustentáveis e de baixo carbono, deve liderar a transição da agropecuária.

O Brasil pode e deve se desenvolver economicamente a partir de sua biodiversidade, incentivando pesquisa, inovação e desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos focados na conservação e uso sustentável. O uso sustentável do solo para a produção de alimentos desempenha um papel vital no equilíbrio dos ecossistemas nacionais, mantém um acervo de informações genéticas, químicas e bioquímicas de interesse industrial, e é central para a alimentação e modos de vida de comunidades locais, complementando o consumo de bens da agricultura, pesca e pecuária.

No entanto, diante dos desafios climáticos e do desenvolvimento sustentável, a agricultura familiar e os povos e comunidades tradicionais não devem entrar nessa equação apenas como fonte de insumos e mão de obra barata, mas como agentes efetivos dos processos transformadores com a promoção de oportunidades concretas para inserção em circuitos sociobioeconômicos, reconhecimento territorial, acesso às tecnologias, mercados, crédito, políticas públicas e formação para desenvolvimento de capacidades locais com vistas à realização pessoal e profissional e promoção da qualidade de vida em seus territórios.

REALIZAÇÃO:

SEVEN
publicações acadêmicas

ACESSE NOSSO CATÁLOGO!



WWW.SEVENPUBLI.COM

CONECTANDO O **PESQUISADOR** E A **CIÊNCIA** EM UM SÓ CLIQUE.