




CAPÍTULO 10

QUESTÕES CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: IMPACTOS, DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA AGROALIMENTAR RESILIENTE DE BAIXA EMISSÃO DE CARBONO

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.97625170910>

Samuel Horácio de Oliveira

Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

Helder Ribeiro Freitas.

Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

Cristiane Moraes Marinho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE).

RESUMO: O bioma caatinga predominante no semiárido brasileiro tem apresentado elevados índices de desertificação em um crescente endividamento ambiental do sapiens nesse ecossistema. Este artigo tem como enfoque questões climáticas nessa região geográfica e os processos de desertificação. O objetivo da pesquisa foi analisar que sistema agroalimentar se apresenta como uma perspectiva eficaz para fomentar uma agricultura de baixa emissão de carbono. Trata-se de uma pesquisa descritiva, com uma abordagem qualitativa, com coleta de dados secundários em bibliografia e dados primários em documentos. Os achados evidenciaram que o agronegócio não apresenta externalidades positivas para contribuir com uma agricultura de baixo carbono, e, de outra parte, agricultura familiar orientada pelos princípios e práticas agroecológicas se revela como um sistema agroalimentar de baixa emissão de carbono, assegurando possibilidades para mitigação dos efeitos climáticos e da desertificação neste espaço rural pesquisado.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia; Agronegócio; Mudanças climáticas; Desertificação; Agricultura de baixo carbono; Semiárido.

INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro tem sua maior parte localizada no Nordeste brasileiro, estendendo-se até a parte Setentrional de Minas Gerais e Espírito Santo. Ocupa 15,3% do território nacional e conta com 1.477 municípios, e aproximadamente 31 milhões de pessoas habitando na região. As áreas susceptíveis à desertificação estão localizadas em dez estados da região semiárida do Nordeste, em municípios no Norte de Minas Gerais e do Espírito Santo (ASA, 2025).

Essa Região possui “uma precipitação anual máxima de 800 milímetros. Porém, com uma insolação média de 2.800 horas/ano, temperaturas médias anuais de 23 °C a 27 °C, evaporação média de 2.000 mm/ano e umidade relativa do ar média em torno de 50%, o Semiárido brasileiro, caracteristicamente, apresenta forte insolação, temperaturas relativamente altas e regime de chuvas marcado pela escassez, irregularidade e concentração das precipitações em um curto período” (SUDENE, 2021, p. 8).

Nesse quadro, os Estados de Pernambuco e Bahia, localizados no semiárido brasileiro, com elevado índice de desertificação, são caracterizados por um lugar de disputa a partir da coexistência de modelos produtivos distintos, como a agricultura de base empresarial, a agricultura familiar e a agricultura familiar orientada pelos princípios e práticas agroecológicas. Nesses espaços, verifica-se impactos ambientais relacionados ao uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos na área irrigada, e, por outro lado, a existência de agroecossistemas impulsionados por uma agricultura multifuncional orientada pelos princípios da agroecologia (Oliveira, Caffé, e Santos, 2023; SEMA, 2024; AGENDHA, 2023 e EMBRAPA, 2020).

Faz-se necessário também registrar que a agropecuária e as mudanças no uso da terra no Brasil respondem por 74% de toda a poluição climática, devido ao crescimento do setor e aumento da produtividade, trazendo vários impactos socioambientais, inclusive no modelo produtivo local com a constatação de alto consumo de agrotóxicos e fertilizantes químicos, monocultura, desmatamentos, intensa irrigação, salinização e desertificação de áreas (WWF, 2022; SEEG, 2023; GREENPEACE, 2015; Santos Barros e Moreira, 2023 e Reis 2024).

Diante destes impactos e das alterações climáticas, o objetivo desta pesquisa é analisar que sistema agroalimentar se apresenta como uma perspectiva eficaz no semiárido brasileiro para fomentar uma agricultura de baixa emissão de carbono.

Possuindo nexos causal com essa realidade, o diagnóstico do Plano de Recursos Hídricos (2016/2025) da bacia do SMSF, localizada no semiárido brasileiro, realizado pela agência nacional de águas e saneamento básico (ANA), apresenta como questões atuais nesse espaço geográfico, a pautas sobre sustentabilidade hídrica

do semiárido, biodiversidade e requalificação ambiental, a partir de altos índices de desmatamento do bioma caatinga, além de conflitos em relação ao uso da água e áreas suscetíveis à desertificação (ANA, 2022).

Diante dessa complexa conjuntura, tem-se como questão de pesquisa: qual sistema agroalimentar tem potencial para promover uma agricultura de baixa emissão de carbono e uma adaptação da população do semiárido brasileiro aos eventos climáticos?

Para tanto, justifica-se a presente pesquisa considerando atuais pautas sobre desmatamento, desertificação e aumento da temperatura nessa região pesquisada, que produzem impactos e efeitos intensos no bioma caatinga. Além disso, as ações antrópicas nesse espaço geográfico decorrentes da atividade agrícola possuem relação direta com a questão de pesquisa, agregando relevo às contribuições desse estudo.

DESENVOLVIMENTO

QUESTÃO CLIMÁTICA: A CAATINGA EM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO E OS SISTEMAS AGROALIMENTARES EM SUAS MÚLTIPLAS TERRITORIALIDADES

No semiárido brasileiro se convive com a realidade da questão climática, onde o Bioma Caatinga encontra-se no processo de desertificação com intensos impactos decorrentes da ação antrópica no espaço geográfico, que historicamente já convive com situações adversas devido a sua localização geográfica situada na zona intertropical.

Lovelock (2020, p.11 e 136) acredita “que nossa espécie está agora impondo a terra um estresse sem precedentes e que a mudança climática poderá levar a um mundo com um ecossistema bem empobrecido, quase inóspito para os seres humanos” e que “se a terra realmente mudar para um estado quente, ou próximo disso, acima de 4°C mais quente que agora, somente uma área limitada da terra estará disponível para ser compartilhada com ecossistemas naturais”.

Carlos, Cunha e Pires, (2019, p. 456), por sua vez, apresentam os efeitos desses impactos nos países pobres localizados em baixas latitudes:

Segundo o Quinto Relatório de Avaliação do Intergovernamental Panel on Climate Change (2014), a maior parte das pesquisas realizadas em termos dos possíveis impactos das mudanças climáticas sugere que os países pobres, sobretudo aqueles localizados em baixas latitudes, serão os mais prejudicados. Esses países estão situados em regiões onde as condições climáticas já são adversas, possuem baixa capacidade adaptativa e apresentam alta dependência em relação ao setor primário, responsável por expressiva parcela de seu Produto Interno Bruto (PIB).

Considerando que o semiárido está localizado na zona intertropical, próxima à linha equatorial (IBGE, 2023), com área de alta suscetibilidade à desertificação, esse cenário de mudanças climáticas possui intensos impactos negativos, principalmente dos Estados de Pernambuco e Bahia no semiárido brasileiro.

Nessa geografia, a desertificação já é uma realidade, como aponta a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA Brasil, 2025, n.p.):

Uma das consequências do aumento da temperatura global é a desertificação, um processo de evapotranspiração da água do ambiente, que o torna mais seco, menos fértil e menos propício à biodiversidade. Esse efeito já pode ser sentido no Brasil, que em novembro de 2023 recebeu a triste notícia do aparecimento de uma zona árida na região que fica entre o estado da Bahia e Pernambuco.

No contexto climático da Região, o agronegócio se desenvolveu em caráter exponencial a partir das políticas públicas executadas na segunda metade do Século XX, como por exemplo no Submédio do São Francisco, localizado no semiárido brasileiro, com significativas ações antrópicas, que não somente alteraram a geografia do espaço rural, como também a vocação produtiva voltada para fruticultura agroexportadora, modernização tecnológica, a criação de projetos de irrigação e de órgãos públicos como a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2020; Oliveira, Caffé e Santos, 2023).

Nessa realidade, Ferreira, Imbirussú e Gonçalves (2014, p. 26), relatam as consequências desses programas governamentais, como “o uso descontrolado da água, o desmatamento, a utilização de agrotóxicos são alguns exemplos dos impactos causados pelo avanço da fruticultura na região, aliados à falta de fiscalização por parte do Governo”, o que se sugere uma contribuição efetiva desse modelo agroalimentar de base empresarial para os processos de desertificação no semiárido brasileiro.

No mesmo olhar, Titonell (2018, n.p.), apresenta a insustentabilidade desse modelo produtivo de agricultura tradicional, inclusive seus impactos nos solos em períodos de seca:

Continuar no caminho da agricultura tradicional intensiva é insustentável a longo prazo, afirma Titonell. “A agricultura tradicional utiliza muitos fertilizantes químicos. Para produzi-los, são necessários combustíveis fósseis como o petróleo. Mas suas reservas são limitadas. Portanto, manter uma agricultura que depende de combustíveis fósseis é um beco sem saída.” [...]

Além disso, os fertilizantes químicos prejudicam severamente a qualidade do solo. No entanto, um solo saudável é essencial para garantir a segurança alimentar global no futuro. Um solo resiliente possui uma composição diversificada e contém matéria orgânica. Isso permite que ele retenha água, por exemplo, e resista a períodos de seca.

Sob outra lógica, a agricultura campesina se reproduziu de forma familiar nesses espaços, impulsionada pelo associativismo, cooperativismo, apoio e assistência de diversas organizações sociais numa rede de reciprocidades, seguindo os princípios e práticas agroecológicas. Destaca-se nesse processo a Rede Territorial de Agroecologia do Sertão do São Francisco (BA/PE), que passou a se articular a partir de movimentos sociais, organizações não governamentais, sindicatos de trabalhadores(as) rurais, conselhos de desenvolvimento rural sustentável e instituições de ensino e pesquisa, construindo um novo paradigma de desenvolvimento rural sustentável (Oliveira, Caffé e Santos, 2023).

Nessa dinâmica, a Rede Territorial de Agroecologia do São Francisco teve origem no ano de 2014 na cidade de Juazeiro-BA, no III Encontro Nacional de Agroecologia (ENA) (Freitas, 2018), contribuindo “nas sistematizações a partir do resgate e da memória dos agricultores, os intercâmbios de troca de experiências e na dinâmica de construção de mercados sociais e circuitos curtos de comercialização, assim como apoiado o fortalecimento dos grupos e apoiado na consolidação do novo mercado nos territórios do Sertão do São Francisco de produtos orgânicos e agroecológicos” (Marinho, 2015, p. 03).

Pereira et al (2023, p. 5) registram que a “agroecologia defende o uso de tecnologias como o controle biológico, uso de bioinsumos, práticas conservacionistas de manejo e conservação do solo, além, do respeito às relações de gênero, a prioridade aos aspectos sociais, ambientais, econômicos e tantas outras questões. Tais aspectos compõem um arcabouço de conceitos, vertentes que tem sido praticada de forma exitosa por famílias agricultoras como forma de produção de alimento, geração de renda e promoção de modos de vida saudável e sustentável. O conjunto de experiências praticantes da agroecologia no âmbito da agricultura familiar tem dado visibilidade e evidenciado a promoção da autonomia e empoderamento de famílias agricultoras por meio das relações socioeconômicas e ambientais”.

METODOLOGIA

A presente pesquisa se trata de um caso de estudo desenvolvido no semiárido brasileiro, tendo como a necessidade de adaptação da população rural desse espaço geográfico às mudanças climáticas.

O caso tem enfoque qualitativo, de caráter empírico/indutivo, classificando-se em seus objetivos como uma pesquisa descritiva (Sampieri, Calado e Lucio, 2013; Coutinho, 2014).

Como instrumento de coletas de dados ter-se-á a pesquisa bibliográfica a partir de fontes secundárias nas bases de dados do Google Acadêmico e do Scielo Brasil, além de pesquisa documental (sites de instituições públicas e privadas),

utilizando as palavras-chave relacionadas aos objetivos da pesquisa e ao referencial teórico: “agricultura familiar”, “campesinato”, “semiárido brasileiro”, “adaptação”, “agronegócio”, “desertificação”, “semiárido”, “agricultura de baixo carbono”, “mudança do clima”, “territórios”, “sistemas alimentares”, “convivência com o semiárido”, “agroecologia” e “políticas públicas”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os achados da pesquisa sugerem que a manutenção do modelo produtivo do agronegócio no semiárido brasileiro continuando a ser impulsionado por políticas públicas desenvolvimentistas resultará em impactos ambientais intensos no Bioma Caatinga no semiárido brasileiro, evoluindo as altas temperaturas e a desertificação.

Nessa dimensão, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) deu publicidade em relatório que destacando a probabilidade de 66% da média anual de aquecimento ultrapassar

1.5°C entre os anos de 2023 e 2027, ressaltando também que o fenômeno El Niño deve evoluir nesse período, com chuvas e secas se apresentando de forma mais intensas. Viveremos assim com temperaturas globais em patamares nunca vistos, impulsionados pelo ser humano (Fonseca 2023).

No contexto do Bioma Caatinga, o Zoneamento das áreas suscetíveis à desertificação no Estado de Pernambuco, por exemplo, foi apresentado da seguinte forma pela EMBRAPA (2020, p. 20/21), relacionando riscos de secas, processos de desertificação, estrutura fundiária e políticas agrárias:

O estado de Pernambuco possui cerca de 80% do seu território no contexto do clima semiárido, o que se traduz em evapotranspiração elevada, escassez relativa de água, rios intermitentes, solos predominantemente rasos, domínio do Bioma das Caatingas, baixa fertilidade agrícola, e risco de seca e suscetibilidade à processos de desertificação[...]

A vulnerabilidade da renda ligada a atividades agrícolas, a insuficiência de políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, e também que incidam positivamente na renda não agrícola das famílias, e a estrutura fundiária concentrada, podem ser vistos como fatores explicativos para as desigualdades sociais.

No Estado da Bahia, por sua vez, apresenta-se o maior número de Municípios em processo de Desertificação no Semiárido Nordeste (ASDs), provocando diversas iniciativas por parte do governo estadual no enfrentamento desse processo de desertificação, que ocupa 89,3% do território e 283 municípios no semiárido baiano (CNM, 2016; SEMA, 2024).

Ampliando o debate dessa questão social e política, a Assessoria e gestão em estudos da natureza, desenvolvimento humano e agroecologia (AGENDHA), desenvolveu estudo para esclarecer o que leva a Bahia a ter a primeira região de clima

similar ao de desertos no Brasil, e nesse contexto, baseando-se em estudos científicos do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Verificou-se evidências de que a nível global, justifica-se esse processo de desertificação pelo aumento da temperatura advindo do aquecimento global, e, em escala regional se aponta o agronegócio como principal fonte de emissão de gases de efeito estufa, associado ao uso descontrolado dos recursos naturais como a irrigação desse modelo produtivo (AGENDHA, 2023).

Corroborando com esse entendimento científico, Perosa (2019) em publicação da Embrapa Meio Ambiente, afirmam que “a agropecuária é atualmente responsável por 31% das emissões brasileiras. O número seria maior se considerados efeitos indiretos (desmatamento, combustíveis usados na logística para escoamento da produção, tratamento de efluentes, entre outros), podendo ultrapassar 60%”.

Especificamente no Submédio do Vale do São Francisco no semiárido brasileiro, as cadeias do agronegócio na região se utilizam intensamente de produtos químicos (agrotóxicos e fertilizantes sintéticos nitrogenados), poluição do ar atmosférico, alta emissão de gases de efeito estufa, o uso indiscriminado de água para irrigação, contaminação dos recursos hídricos, salinização do solo nas regiões áridas e semiáridas, e produção de fruticultura destinada à exportação, o que se infere ser um modelo de sistema agroalimentar que não possui relação/compatibilidade com uma agricultura de baixo carbono (Ferreira, Imbirussú e Gonçalves, 2014; Lima, 2020; Santos Barros e Moreira, 2023; Reis 2024 e SEEG, 2023). De outra perspectiva, a agricultura familiar orientada pelos princípios e práticas agroecológicas no Bioma Caatinga evidenciou achados que indicam uma contribuição efetiva para adaptação da população do semiárido às mudanças climáticas.

De considerar, primeiramente, que pesquisas recentes constataram que a caatinga é exemplo de força no combate às mudanças climáticas, sendo responsável por fração significativa de todo o sequestro líquido de carbono, mesmo nesse estágio avançado de desertificação (BRASIL, 2025, n.p.):

Um estudo recente revelou que, em 2022, a Caatinga foi responsável por cerca de 50% de todo o sequestro líquido de carbono do País, compensando uma fração significativa das emissões nacionais de gases de efeito estufa. Publicado na Science of the Total Environment, o trabalho intitulado A Comparative Analysis of GHG Inventories and Ecosystems Carbon Absorption in Brazil reafirmou a relevância do bioma, não apenas para a região do Semiárido, mas para o equilíbrio climático de todo o território nacional[...]

[...] Podemos dizer então que a Caatinga é como uma eterna crença. Basta uma gota de chuva e ela renasce. Cada galho, cada folha, cada grão de solo vira um cofre silencioso de carbono. É essa resiliência que explica seu protagonismo. A Caatinga sabe guardar vida e equilibrar o clima mesmo nos cenários mais difíceis.

Em relato de experiência técnica, Morais Ribeiro (2024, p. 4), apresentaram como resultados da experiência, estratégias desenvolvidas pelo programa desenvolvidas pelo Pró-Semiárido no Estado da Bahia, para enfrentamento das mudanças climáticas, com as seguintes evidências:

As ações ambientais desenvolvidas pelo Pró-Semiárido são estratégias que possibilitam o enfrentamento continuado às mudanças climáticas, somado ao cuidado com a preservação e restauração ambiental, a saúde pública e a reutilização da água na agricultura, sendo ações fundamentais de convivência com o Semiárido. Desta forma, foi possível observar avanços nas discussões sobre as mudanças climáticas e a importância da preservação do Bioma Caatinga, através das ações de Reacondicionamento. Bem como, da utilização de tecnologias socioambientais capazes de reduzir emissões de GEE, redução da utilização de biomassa vegetal, reutilização da água de uso doméstico para irrigação de fruteiras e forrageiras, além da economia gerada através do uso dos biodigestores.

Mattos, Barreto e Freitas (2024), realizaram densa pesquisa quanto à implantação de tecnologias agrícolas de baixo carbono na Caatinga, por meio do Projeto Rural Sustentável Caatinga, constando informações de que 71% dos participantes do projeto têm a propriedade familiar como principal fonte de renda, o aumento de cerca de 30% no uso de cobertura morta para proteção do solo, a redução da erosão em 30% das propriedades, o fato de que 99% dos produtores não usam herbicidas em suas áreas agrícolas e não há utilização de pesticidas e/ou fungicidas nos produtores parceiros do PRS Caatinga, o aumento de 40% no número de produtores que utilizam a adubação orgânica, o aumento de 30% no número de produtores que utilizam consórcios de plantas em suas áreas e o aumento de 32% no número de produtores que utilizam leguminosas para recuperação de áreas degradadas.

Nessa realidade, os pesquisadores concluíram achados de diversos impactos ambientais positivos nessa implantação de tecnologias agrícolas de baixo carbono na Caatinga em unidades de agricultura de base familiar de base ecológica, na seguinte forma:

As emissões de carbono evitadas em áreas de implantação de TecABC, o desmatamento evitado e serviços ecossistêmicos para áreas de atuação do projeto são inéditos em propriedades privadas da Caatinga e foram calculados por pesquisadores da Embrapa Semiárido e Embrapa Agrossilvipastoril que prestaram consultoria ao PRS Caatinga. Isso representa um imenso passo para o bioma, que até então contava com poucas informações científicas coletadas diretamente no campo. Com esse dado em mãos é possível facilitar a busca das entidades para acesso a fundos e financiamentos voltados à adaptação e mitigação das mudanças climáticas. As TecABC proporcionaram diversos impactos ambientais positivos nas áreas do Projeto, a partir dos resultados das Notas de Regeneração (Mattos; Barreto e Freitas, 2024, p. 689).

Fontenele e Cabral (2025, p. 37), por sua vez, relacionam a agricultura de baixa emissão de carbono à agroecologia, sendo um modelo de produção fundamental para cumprimento das metas do Plano ABC (ABC+ ou RenovAgro), pelas seguintes constatações:

A agroecologia é, também, uma solução baseada na Natureza, em conformidade com as diretrizes dos planos de adaptação à mudança do clima, conforme art. 2º, VIII, da Lei 14.904/2024. “A partir dos princípios agroecológicos, os sistemas são desenhados e gerenciados sempre de forma a aproximá-los o máximo possível da natureza, ou melhor, dos processos ecológicos que a própria natureza executa” (Alcântara, 2017, p. 8-9). Agroecologia é uma forma de agricultura capaz de esfriar o planeta (Rivera Gómez, 2021), além de conservar biodiversidade, água, solo, culturas e garantir soberania alimentar. “As plantas podem nos ajudar. Só elas são capazes de fazer com que a concentração de CO2 retorne a níveis inofensivos”

Igualmente, Gamarra-Rojas e Fabre (2017), em estudo relacionando a agroecologia e mudanças climáticas no trópico semiárido, salientam que a agroecologia é uma poderosa ciência capaz de ajudar a compreender melhor as causas das mudanças climática, e, por ser uma agricultura de baixa emissão de carbono, promove melhorias do solo, recuperação e a conservação da caatinga e sua biodiversidade, bem como os agroecossistemas agroecológicos e alguns sistemas tradicionais do semiárido apresentam claras evidências de adaptação às condições de semiaridez contribuindo assim para mitigar as emissões de GEE.

Reforçando essa tese, a Articulação Semiárido Brasileiro assim se posicionou nesse momento da 30ª Conferência das partes em Belém/PA (COP 30), postulando visibilidade para a riqueza da caatinga nos debates climáticos:

A gente vem com um foco principal de mostrar a floresta da Caatinga, mostrar que o Semiárido vem passando por um processo de invisibilidade dentro dessas pautas de negociações [climáticas] à nível mundial. E mostrar a potência que a gente tem a oferecer, levando em consideração todas as tecnologias sociais que a gente consegue produzir, mostrar que a Caatinga e as regiões semiáridas da América Latina têm muito a oferecer e tem muito a contribuir para o mundo nessa questão do debate climático à nível global (ASA Brasil, 2025, n.p.).

A partir desse paradigma, a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) também se posiciona na COP30, trazendo a perspectiva da agricultura familiar de base agroecológica para contribuir com mitigação dos efeitos climáticos:

Nesta COP, a Agricultura Familiar tornou-se um dos eixos temáticos do evento e sua presidência nomeou um enviado especial para o tema: Paulo Petersen, engenheiro agrônomo, diretor da organização AS-PTA e integrante do núcleo executivo da ANA e da ABA. “A COP30 é uma grande oportunidade para posicionar a Agricultura Familiar e a Agroecologia na agenda de ação. Esta agenda é justamente o debate político que sucede a COP e segue para as próximas conferências. Os países têm compromissos com a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas, que precisam reconhecer e investir na Agricultura Familiar de base agroecológica. A forma de fazer da Agricultura Familiar diminuir substancialmente a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEEs) dos sistemas alimentares e é resiliente ao clima”, afirma Petersen (ANA, 2025, n.p.).

Nesse compasso, dados inéditos e importantes também foram mapeados e publicados pela Articulação Nacional de Agroecologia nesse período ímpar entre o XIII Congresso Brasileiro de Agroecologia em Juazeiro/BA e a 30ª Conferência das Partes em Belém/PA (COP 30). Os achados das pesquisas e experiências revelaram como a agroecologia está enfrentando as mudanças climáticas no país, visto que “dados comprovam que, no Brasil, mais de 73% dos gases do efeito estufa (GEE) são

provenientes dos sistemas alimentares”, de forma que as “experiências apontam que não é possível enfrentar as mudanças do clima de forma individualizada, mas por meio de um conjunto de ações integradas, tendo como vetor o modelo de produção agroecológico” (ANA, 2025, n.p.).

Na edição especial da Revista Brasileira de Agroecologia publicada também recentemente em 01.11.2025, com o tema: “agroecologia e suas dimensões na abordagem das mudanças climáticas”, destacou-se ações fundamentais demonstrada na pesquisa, para mitigação dos efeitos climáticos. Apresentou-se a produção de alimentos agroecológicos, a salvaguarda de sementes crioulas, a construção social de mercados, a economia solidária, experiências agroecológicas no ambiente urbano das cidades, a convivência com os territórios, o manejo de sistemas agroflorestais (SAFs), a salvaguarda de espécies vegetais e animais, agrícolas e nativas, ações de reflorestamento/recaatingamento, a compostagem, o tratamento ecológico de esgotos, a diversificação dos sistemas produtivos, o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e a produção de plantas e ervas medicinais e Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS) (ABA, 2025).

Resultados da referida pesquisa apontaram, igualmente, o papel do Estado frente à crise climática. Indicou-se os “caminhos para o enfrentamento às mudanças climáticas e promoção da justiça climática, diminuição da temperatura, conforto térmico e absorção de gases de efeito de estufa”. As evidências revelam que não há caminhos isolados para a crise climática, mas soluções de políticas públicas integradas de cunho territorial (ANA, 2025, n.p.).

Por sua vez, Moraes Ribeiro (2025, p. 7), apresentam resultados quanto a estratégias agroecológicas para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas

Esses resultados ressaltam como o manejo agroecológico pode ser uma estratégia adaptativa importante frente às mudanças climáticas. Práticas como o policultivo e o uso de compostagem conservam os recursos naturais, ao mesmo tempo em que criam microclimas que possibilitam a manutenção da produtividade dos cultivos diante de condições climáticas adversas. Essa diversidade de práticas nas UFP agroecológicas contribui para uma maior retenção de água e conservação do solo, essencial para uma produção sustentável.

Ainda, a Articulação Nacional de Agroecologia asseverou que a agroecologia nos territórios brasileiros é o caminho eficaz para Justiça Climática, além de ressaltar os fatores que agravam as mudanças climáticas:

Além de informações sobre como as experiências agroecológicas estão contribuindo para a adaptação e mitigação às mudanças climáticas no Brasil, o mapeamento trouxe percepções do seu impacto sobre a produção de alimentos, a saúde da população e o meio ambiente. A pesquisa também revelou as principais características das experiências e os grupos que protagonizam as ações, assim como os fatores que agravam as mudanças climáticas nos territórios (ANA, 2025, n.p.).

No mesmo enfoque, o Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA), salienta a semana decisiva na COP 30 quanto à agricultura familiar, a agroecologia, a convivência com os biomas e a justiça climática:

No painel com o tema “Semiárido do Planeta: água de chuva, convivência com os biomas e resiliência climática”, o representante da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA), Antônio Barbosa, ressaltou o protagonismo da agricultura familiar e das redes territoriais na construção de políticas públicas que promovam justiça hídrica, segurança alimentar e resiliência climática nas regiões semiáridas do Brasil e do mundo (IRPAA, 2025, n.p.).

Por fim, no último dia de debate a agricultura na COP 30, foi anunciado a agroecologia como caminho para a transformação dos sistemas alimentares e resiliência climática:

Na última quarta-feira (19), dia dedicado ao debate sobre o tema da agricultura na 30ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP30), organizações, articulações e movimentos sociais da Agricultura Familiar reivindicaram o reconhecimento e expansão da Agroecologia como caminho fundamental para a transformação dos sistemas alimentares e para a resiliência climática. Diferentes painéis foram realizados sobre o assunto na Zona Azul e, ao que tudo indica, há um consenso no entendimento da importância dos sistemas alimentares para o clima, entre organizações da sociedade civil que atuam na área e o Governo Federal. “Não haverá transição climática, sem transição dos sistemas alimentares”, é o que vem repetindo por onde passa, o professor da cátedra Josué de Castro da USP, Arilson Favaretto. (ANA, 2025, n.p.).

Nesse percorrer, aponta-se a agricultura a agricultura familiar orientada pelos princípios e práticas agroecológicas como uma possibilidade efetiva para mitigar os efeitos da desertificação no semiárido brasileiro no Submédio do São Francisco (SMSF) e adaptar as populações rurais aos efeitos das mudanças climáticas, bem como atender as metas do Plano ABC (ABC+ ou RenovAgro), constatando como uma agricultura de baixa emissão de carbono.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por todo o exposto e verificado, a agricultura é responsável por considerável resultado dos processos de desertificação no semiárido brasileiro. Nesse espaço geográfico o presente estudo revela a convivência de múltiplas territorialidades e seus diversos sistemas agroalimentares, com suas especificidades, significados, impactos e contribuições para as questões climáticas.

Nessa realidade o agronegócio se apresenta como um modelo produtivo que não possui relação e ou compatibilidade com a uma agricultura de baixo carbono, com possibilidade de contribuir para diminuição dos Gases de efeito estufa (GEE) e com a diminuição do processo de desertificação verificado nessa Região.

Noutra lógica, a agricultura familiar orientada pelos princípios e práticas agroecológicas se apresenta como uma janela de oportunidades reais para fomentar

uma agricultura de baixo carbono, mitigação dos processos de desertificação e convivência com o semiárido, além de adaptação dessa população aos eventos climáticos.

Por fim, as redes agroecológicas que também se articulam no Vale do Submédio do São Francisco (SMSF) no semiárido brasileiro, também contribuem para assegurar o cumprimento das metas da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), especificamente no que concerne aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 13, 15 e 16, quanto tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos, proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade e ainda a promoção da justiça climática.

REFERÊNCIAS

AGENDHA. **O que leva a Bahia a ter a primeira região de clima similar ao de desertos no Brasil. Assessoria e Gestão em Estudos da Natureza, Desenvolvimento Humano e Agroecologia.** 2023. Disponível: <https://www.agendha.org/post/o-que-leva-a-bahia-a-ter-a-primeira-regi%C3%A3o-de-clima-similar-ao-de-desertos-no-brasi>. Acesso em: 12 out. 2025.

ABA. Associação Brasileira de Agroecologia. Edição especial: Agroecologia e suas dimensões na abordagem das mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Agroecologia.** Brasília, v. 20, n. 4, p. 411-415, 2025 <https://doi.org/10.33240/rba.v20i4.60050>. Disponível em: <https://aba-agroecologia.org.br/revista-brasileira-de-agroecologia-lanca-edicao-especial-sobre-agroecologia-e-mudancas-do-clima/> Acesso em: 17 nov. 2025.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). **Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco, integrante do PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (PNRH) 2022-2040.** Brasília: ANA, 2022. Disponível: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/planos-de-recursos-hidricos> Acesso em: 7 dez 2024.

ANA. Articulação Nacional de Agroecologia. **Mapeamento inédito revela como a agroecologia está enfrentando as mudanças climáticas no país.** Disponível em: <https://agroecologia.org.br/2025/09/25/mapeamento-inedito-revela-como-a-agroecologia-esta-enfrentando-as-mudancas-climaticas-no-pais/>. Acesso em 15 nov. 2025

ANA. Articulação Nacional de Agroecologia. **COP30: Agricultura Familiar anuncia a Agroecologia como caminho para a transformação dos sistemas alimentares e resiliência climática.** Disponível em: <https://agroecologia.org.br/2025/11/22/cop30-agricultura-familiar-anuncia-a-agroecologia-como-caminho-para-a-transformacao-dos-sistemas-alimentares-e-resiliencia-climatica/>. Acesso em 22 nov. 2025.

ANA. Articulação Nacional de Agroecologia. **Agroecologia nos territórios brasileiros é caminho para Justiça Climática**. Disponível em: <https://agroecologiaemrede.org.br/colheita/mapeamento-de-agroecologia-e-justica-climatica/> Acesso em 15 nov. 2025.

ANA. Articulação Nacional de Agroecologia. **Agroecologia nos territórios brasileiros é caminho para Justiça Climática**. Disponível em: <https://agroecologiaemrede.org.br/colheita/mapeamento-de-agroecologia-e-justica-climatica/> Acesso em 15 nov. 2025.

ANA. Articulação Nacional de Agroecologia. **COP30: Agricultura Familiar anuncia a Agroecologia como caminho para a transformação dos sistemas alimentares e resiliência climática**. Disponível em: <https://agroecologia.org.br/2025/11/22/cop30-agricultura-familiar-anuncia-a-agroecologia-como-caminho-para-a-transformacao-dos-sistemas-alimentares-e-resiliencia-climatica/>. Acesso em 22 nov. 2025.

ASA. Articulação Semiárido Brasileiro. **Com 26 anos de experiência em adaptação climática de base territorial, ASA defende a “Convivência com o Semiárido” como saída na COP 30**. 2025. Disponível em: <https://asabrasil.org.br/2025/11/10/com-26-anos-de-experiencia-em-adaptacao-climatica-de-base-territorial-asa-defende-a-convivencia-com-o-semiarido-como-saida-na-cop-30/>. Acesso em: 16 nov. 2025.

ASA. Articulação Semiárido. **Semiárido Brasileiro**. 2025. Disponível em: <https://asabrasil.org.br/semiarido/>. Acesso em: 26 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Caatinga é exemplo de força no combate às mudanças climáticas**. 2025. Disponível: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/09/caatinga-e-exemplo-de-forca-no-combate-as-mudancas-climaticas> Acesso em: em 05 nov. 2025.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas**. Almedina. Coimbra, 2014.

CNM. CONFERDERAÇÃO NACIOAL DOS MUNICIPIOS. **Desertificação ameaça mais de 1,4 mil Municípios brasileiros**. 14/07/2016. Disponível em: <https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/desertificacao-ameaca-mais-de-14-mil-municipios-brasileiros>. Acesso em: 12 out. 2025.

CARLOS, S. DE M.; CUNHA, D. A. DA; PIRES, M. V.. Conhecimento sobre mudanças climáticas implica em adaptação? Análise de agricultores do Nordeste brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 3, p. 455–471, jul. 2019.

EMBRAPA. **Zoneamento das áreas suscetíveis à desertificação do estado de Pernambuco**. 2020. Disponível: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1130865/zoneamento-das-areas-susctiveis-a-desertificacao-do-estado-de-pernambuco>. Acesso em: 12 out. 2025.

FERREIRA, Verônica; IMBIRUSSÚ, Érica; GONÇALVES, Marcos Falcão. A fruticultura irrigada e o meio ambiente: o desafio da sustentabilidade para o Sertão do São Francisco–BA. **Revista Ambientale**, v. 5, n. 2, p. 12-28, 2014.

GREENPEACE. **Carne ao molho madeira**. São Paulo, Greenpeace Brasil, 2015. Disponível: <https://www.greenpeace.org/brasil/publicacoes/carne-ao-molho-madeira/>. Acesso em: 12 out. 2025.

FREITAS, Helder Ribeiro. A constituição e atuação da Rede Territorial de Agroecologia do Sertão do São Francisco baiano e pernambucano. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

FONSECA, Rosângela Bezerra. Efeitos mitigatórios da agricultura de emissão de baixo carbono às mudanças climáticas no domínio da Caatinga no Semiárido baiano. PACHECO, C. S. G. R.; SANTOS, R. P. dos (Org.). Estudos Agroecológicos: o avanço da ciência no Brasil. Guarujá: **Científica Digital**, 2023.

FONTENELE, A. M.; CABRAL, M. B. Acordo de Paris e a transformação dos sistemas alimentares: da agropecuária de baixa emissão de carbono à agroecologia. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 23, n. 3, p. e9277, 2025. DOI: 10.55905/oelv23n3-072. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/9277>. Acesso em: 23 nov. 2025.

GAMARRA-ROJAS, Guillermo; FABRE, Nicolas. Agroecologia e mudanças climáticas no Trópico Semiárido. **Revista do Desenvolvimento Regional**. Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 2, 2017, p. 174-188.

IRPAA. **Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada**. Disponível em: <https://irpaa.org/2025/11/19/em-semana-decisiva-para-a-cop-30-agricultura-familiar-reafirma-a-potencia-dos-territorios-agroecologicos-para-a-justica-climatica/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, 2023**. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>. Acesso em: 17 out. 2025.

LIMA, Lucas Gama. **Estado e políticas públicas no vale do São Francisco**. Sociedade/ natureza/trabalho em tempos de crise / Raimunda Áurea Dias de Sousa. EduUPE – Rio de Janeiro, RJ: Autografia, 2020.

MATTOS, V. Z. A. DE; BARRETO, R. DA C.; FREITAS, M. A. V. de. Implantação de tecnologias agrícolas de baixo carbono na Caatinga: Projeto Rural Sustentável Caatinga. **Nativa**, v. 12, n. 4, 2024.

MARINHO, Cristiane Moraes . Articulação em rede para a construção do conhecimento agroecológico local em territórios semiáridos, Brasil. : **Anais do V Congresso Latino-americano de Agroecologia-SOCLA (La Plata, 2015).** 2015.

MORAES RIBEIRO, B. S. de Estratégias agroecológicas para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas no município de Chã Grande- PE. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - **Anais do 2º Congresso Internacional de Agroecologia e Desenvolvimento Territorial.** – Recife, PE - v. 20, no 1, 2025.

MORAES RIBEIRO, B. S. de Estratégias para enfrentamento às mudanças climáticas: propostas resilientes no âmbito do pró-semiárido. **Cadernos de Agroecologia**, v. 19, n. 1, 2024.

LOVELOCK, James. **Gaia: alerta final.** Editora Intrínseca. Rio de Janeiro, 2020.

OLIVEIRA, S. H. de; CAFFÉ, S. C; SANTOS, M. H. P. dos. O lugar de disputa e as redes de cooperação agroecológicas no território do São Francisco (BA): um paradigma de desenvolvimento rural sustentável. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, v. 16, n. 5, 2023.

PEROSA Agricultura de baixo carbono no Brasil: potencialidade e desafios para construção de um sistema MRV. : **Anais encontro nacional da sociedade de economia ecológica**, 2019, Campinas. Será o antropoceno a era do colapso ambiental? Pensando uma economia para o planeta Terra: anais. Campinas: ECOECO, 2019.

PEREIRA, Mikael Glêmes Ribeiro et al. Agroecologia e desenvolvimento sustentável: por uma transição nas práticas convencionais. In PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa; SANTOS, Reinaldo Pacheco. **Produção e Sustentabilidade em Pesquisa.** 2023.

REIS, Hélio Souza dos . A (in) sustentabilidade das agriculturas contemporâneas em uso na região do Submédio São Francisco. **Revista Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 6, n. 01, p. 634-660, 2024.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C, F.; LUCIO, M. D. P B. **Metodologia de pesquisa.** 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. E-book. ISBN 9788565848367. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788565848367/>. Acesso em: 19 set. 2025.

SEMA. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Governo da Bahia atua com iniciativas para fortalecer o combate à desertificação.** 17/06/2024. Disponível em: <https://www.ba.gov.br/meioambiente/noticia/2024-06/16514/governo-da-bahia-atua-com-iniciativas-para-fortalecer-o-combate#:~:text=%E2%80%9CTemos%20o%20Plano%20Estadual%20de,16%C2%AA%2C%20sediada%20pela%20Ar%C3%A1bia%20Saudita>. Acesso em: 12 out. 2025.

SUDENE. **Delimitação do Semiárido (Relatório final)**. Recife. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/02semiaridorelatorionv.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2025.

SEEG. Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil**. David Tsai et al. 2023.

TITONELL, P. Como continuaremos a alimentar o mundo? **Revista Triodos**. 2018. Disponível em: <https://www.revista-triodos.com/articulos/2018/como-seguiremos-alimentando-al-mundo>. Acesso em 26 nov. 2025.

WWF. **Relatório Planeta Vivo 2022 – Construindo uma sociedade positiva para a natureza**. Almond, R.E.A., Grooten, M., Juffe Bignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suíça. Disponível: <https://wwflpr.awsassets.panda.org> . Acesso em: 19 out. 2025.