

OS IMPACTOS DA CRISE HÍDRICA E DESAFIOS NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA EM RIACHO DE SANTANA-RN

Maria José de Holanda Leite
(Organizadora)



AMPLA
EDITORA

AUTORES

Jonathan Allan Almeida de Carvalho

 <https://orcid.org/0009-0000-5177-6288>

Maria José de Holanda Leite

 <https://orcid.org/0000-0003-4154-3901>

Emanuel Neto Alves de Oliveira

 <http://orcid.org/0000-0002-7000-8126>

João Vitor Fonseca Feitoza

 <https://orcid.org/0000-0001-9184-8549>

Elisabete Pianco de Sousa Pinheiro

 <https://orcid.org/0000-0003-2055-6674>

Taciano Pessoa

 <https://orcid.org/0000-0003-0921-1085>



2025 - Ampla Editora

Copyright da Edição © Ampla Editora

Copyright do Texto © Os autores

Editor Chefe: Leonardo Tavares

Design da Capa: Os autores

Revisão: Os autores

Os impactos da crise hídrica e desafios na produção agrícola em Riacho de Santana-RN está licenciado sob CC BY-NC 4.0.



Essa licença permite que outros remixem, adaptem e desenvolvam seu trabalho para fins não comerciais e, embora os novos trabalhos devam ser creditados e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não precisam licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos. O conteúdo da obra e sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores e não representam a posição oficial da Ampla Editora. O download e o compartilhamento da obra são permitidos, desde que os autores sejam reconhecidos. Todos os direitos desta edição foram cedidos à Ampla Editora.

ISBN: 978-65-5381-320-5

DOI: 10.51859/ampla.ich205.1125-0

Ampla Editora

Campina Grande – PB – Brasil

contato@amplaeditora.com.br

www.amplaeditora.com.br



2025

CONSELHO EDITORIAL

Adilson Tadeu Basquerote – Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Alexander Josef Sá Tobias da Costa – Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Andréa Cátia Leal Badaró – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Andréia Monique Lermen – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Antoniele Silvana de Melo Souza – Universidade Estadual do Ceará
Aryane de Azevedo Pinheiro – Universidade Federal do Ceará
Bergson Rodrigo Siqueira de Melo – Universidade Estadual do Ceará
Bruna Beatriz da Rocha – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Bruno Ferreira – Universidade Federal da Bahia
Caio Augusto Martins Aires – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Caio César Costa Santos – Universidade Federal de Sergipe
Carina Alexandra Rondini – Universidade Estadual Paulista
Carla Caroline Alves Carvalho – Universidade Federal de Campina Grande
Carlos Augusto Trojaneir – Prefeitura de Venâncio Aires
Carolina Carbonell Demori – Universidade Federal de Pelotas
Caroline Barbosa Vieira – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Christiano Henrique Rezende – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Cícero Batista do Nascimento Filho – Universidade Federal do Ceará
Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Dandara Scarlet Sousa Gomes Bacelar – Universidade Federal do Piauí
Daniela de Freitas Lima – Universidade Federal de Campina Grande
Darlei Gutierrez Dantas Bernardo Oliveira – Universidade Estadual da Paraíba
Denilson Paulo Souza dos Santos – Universidade Estadual Paulista
Denise Barguil Nepomuceno – Universidade Federal de Minas Gerais
Dinara das Graças Carvalho Costa – Universidade Estadual da Paraíba
Diogo Lopes de Oliveira – Universidade Federal de Campina Grande
Dylan Ávila Alves – Instituto Federal Goiano
Edson Lourenço da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
Elane da Silva Barbosa – Universidade Estadual do Ceará
Érica Rios de Carvalho – Universidade Católica do Salvador
Fábio Ronaldo da Silva – Universidade do Estado da Bahia
Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Fredson Pereira da Silva – Universidade Estadual do Ceará
Gabriel Gomes de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas
Gilberto de Melo Junior – Instituto Federal do Pará
Givanildo de Oliveira Santos – Instituto Brasileiro de Educação e Cultura
Glécia Morgana da Silva Marinho – Pontifícia Universidad Católica Argentina Santa Maria de Buenos Aires (UCA)
Higor Costa de Brito – Universidade Federal de Campina Grande
Hugo José Coelho Corrêa de Azevedo – Fundação Oswaldo Cruz
Igor Lima Soares – Universidade Federal do Ceará
Isabel Fontgalland – Universidade Federal de Campina Grande
Isane Vera Karsburg – Universidade do Estado de Mato Grosso
Israel Gondres Torné – Universidade do Estado do Amazonas
Ivo Batista Conde – Universidade Estadual do Ceará
Jaqueline Rocha Borges dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Jessica Wanderley Souza do Nascimento – Instituto de Especialização do Amazonas
João Henriques de Sousa Júnior – Universidade Federal de Santa Catarina
João Manoel Da Silva – Universidade Federal de Alagoas
João Vitor Andrade – Universidade de São Paulo
Joilson Silva de Sousa – Universidade Regional do Cariri
José Cândido Rodrigues Neto – Universidade Estadual da Paraíba
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Josenita Luiz da Silva – Faculdade Frassinetti do Recife
Josiney Farias de Araújo – Universidade Federal do Pará

Karina de Araújo Dias – SME/Prefeitura Municipal de Florianópolis
Katia Fernanda Alves Moreira – Universidade Federal de Rondônia
Laís Portugal Rios da Costa Pereira – Universidade Federal de São Carlos
Lafze Lantyer Luz – Universidade Católica do Salvador
Lara Luiza Oliveira Amaral – Universidade Estadual de Campinas
Lindon Johnson Pontes Portela – Universidade Federal do Oeste do Pará
Lisiane Silva das Neves – Universidade Federal do Rio Grande
Lucas Araújo Ferreira – Universidade Federal do Pará
Lucas Capita Quarto – Universidade Federal do Oeste do Pará
Lúcia Magnólia Albuquerque Soares de Camargo – Unifacisa Centro Universitário
Luciana de Jesus Botelho Sodrê dos Santos – Universidade Estadual do Maranhão
Luís Miguel Silva Vieira – Universidade da Madeira
Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Luiza Catarina Sobreira de Souza – Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central
Manoel Mariano Neto da Silva – Universidade Federal de Campina Grande
Marcelo Alves Pereira Eufrazio – Centro Universitário Unifacisa
Marcelo Henrique Torres de Medeiros – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Marcelo Williams Oliveira de Souza – Universidade Federal do Pará
Marcos Pereira dos Santos – Faculdade Rachel de Queiroz
Marcus Vinicius Peralva Santos – Universidade Federal da Bahia
Maria Carolina da Silva Costa – Universidade Federal do Piauí
Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas
Marina Magalhães de Moraes – Universidade Federal do Amazonas
Mário César de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia
Michele Antunes – Universidade Feevale
Michele Aparecida Cerqueira Rodrigues – Logos University International
Miguel Ysrrael Ramírez-Sánchez – Universidade Autónoma do Estado do México
Milena Roberta Freire da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Nadja Maria Mourão – Universidade do Estado de Minas Gerais
Natan Galves Santana – Universidade Paranaense
Nathalia Bezerra da Silva Ferreira – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Neide Kazue Sakugawa Shinohara – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Neudson Johnson Martinho – Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso
Patrícia Appelt – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Paula Milena Melo Casais – Universidade Federal da Bahia
Paulo Henrique Matos de Jesus – Universidade Federal do Maranhão
Rafael Rodrigues Gomides – Faculdade de Quatro Marcos
Ramôn da Silva Santos – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Reângela Cíntia Rodrigues de Oliveira Lima – Universidade Federal do Ceará
Rebeca Freitas Ivanicska – Universidade Federal de Lavras
Regina Márcia Soares Cavalcante – Universidade Federal do Piauí
Renan Gustavo Pacheco Soares – Autarquia do Ensino Superior de Garanhuns
Renan Monteiro do Nascimento – Universidade de Brasília
Ricardo Leoni Gonçalves Bastos – Universidade Federal do Ceará
Rodrigo da Rosa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande
Rubia Katia Azevedo Montenegro – Universidade Estadual Vale do Acaraú
Sabrynna Brito Oliveira – Universidade Federal de Minas Gerais
Samuel Miranda Mattos – Universidade Estadual do Ceará
Selma Maria da Silva Andrade – Universidade Norte do Paraná
Shirley Santos Nascimento – Universidade Estadual Do Sudoeste Da Bahia
Silvana Carloto Andres – Universidade Federal de Santa Maria
Silvio de Almeida Junior – Universidade de Franca
Tatiana Paschoalette R. Bachur – Universidade Estadual do Ceará | Centro Universitário Christus
Telma Regina Stroparo – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Thayla Amorim Santino – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Thiago Sebastião Reis Contarato – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Tiago Silveira Machado – Universidade de Pernambuco
Valvenarg Pereira da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso
Vinícius Queiroz Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Virgínia Maia de Araújo Oliveira – Instituto Federal da Paraíba
Virginia Tomaz Machado – Faculdade Santa Maria de Cajazeiras
Walmir Fernandes Pereira – Miami University of Science and Technology
Wanessa Dunga de Assis – Universidade Federal de Campina Grande
Wellington Alves Silva – Universidade Estadual de Roraima
William Roslindo Paranhos – Universidade Federal de Santa Catarina
Yáscara Maia Araújo de Brito – Universidade Federal de Campina Grande
Yasmin da Silva Santos – Fundação Oswaldo Cruz
Yuciara Barbosa Costa Ferreira – Universidade Federal de Campina Grande



2025 - Ampla Editora

Copyright da Edição © Ampla Editora

Copyright do Texto © Os autores

Editor Chefe: Leonardo Pereira Tavares

Design da Capa: Os autores

Revisão: Os autores

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

I3

Os impactos da crise hídrica e desafios na produção agrícola em Riacho de Santana–RN / Organização de Maria José de Holanda Leite. – Campina Grande/PB: Ampla, 2025.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5381-320-5

DOI 10.51859/ampla.ich205.1125-0

1. Recursos hídricos - Riacho de Santana–RN. 2. Agricultura. I. Leite, Maria José de Holanda (Organizadora). II. Título.

CDD 333.91

Índice para catálogo sistemático

I. Recursos hídricos - Riacho de Santana–RN

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, sabedoria, discernimento e saúde ao longo de toda esta jornada, iluminando meus caminhos e renovando minha fé diante dos desafios.

Ao Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) Campus pau dos Ferros, minha instituição formadora, pela sólida base acadêmica, pelo incentivo constante à pesquisa e à extensão, e por todas as oportunidades de crescimento pessoal e profissional que contribuíram para minha formação integral.

Ao meu pai, Pascoal, e à minha mãe, Luiza, pelo amor incondicional, apoio inabalável e confiança depositada em mim em todos os momentos. Vocês foram e sempre serão minha maior inspiração e motivação. Sem o exemplo, a dedicação e o cuidado de vocês, nada disso seria possível.

À minha orientadora, Dra. Maria José de Holanda Leite, pela orientação atenta, paciência, incentivo e pela valiosa dedicação que se refletiu em cada etapa deste trabalho. Sua experiência, generosidade e compromisso com a excelência acadêmica foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus amigos, pela amizade verdadeira, pelo companheirismo constante, pelas palavras de encorajamento nos momentos de dificuldade e pelas alegrias compartilhadas, que tornaram essa trajetória mais leve e significativa.

A todos que, de alguma forma, contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, deixo minha sincera gratidão. Cada gesto de apoio, por menor que pareça, teve um papel importante para que este objetivo fosse alcançado.

APRESENTAÇÃO

Esta obra nasce da vivência, da pesquisa e do compromisso social com a agricultura familiar do semiárido potiguar. O autor, em parceria com o IFRN e com o apoio do IDECE, dedicou-se a compreender os impactos da escassez hídrica sobre as famílias agricultoras de Riacho de Santana, evidenciando as estratégias locais de convivência com o clima e a resiliência comunitária.

Mais do que um estudo técnico, este trabalho representa um contributo direto para o fortalecimento da sustentabilidade rural e para a valorização do saber tradicional, promovendo o diálogo entre ciência e experiência popular. As informações aqui reunidas poderão orientar políticas públicas, capacitações, ações de extensão e práticas agrícolas adaptativas que favorecem o desenvolvimento regional e a permanência das famílias no campo.

Com uma abordagem humanizada e integrada, o livro destaca o papel essencial das instituições educacionais e dos agricultores que, com esforço e esperança, transformam a realidade do semiárido. É um tributo à resistência e à sabedoria do povo sertanejo, cujo trabalho alimenta, ensina e inspira.



“A crise hídrica representa não apenas a escassez de água, mas o desafio de repensar nossas práticas e garantir a sobrevivência da agricultura familiar no semiárido.”

RESUMO

A escassez de recursos hídricos no semiárido nordestino tem se intensificado nas últimas décadas, agravando os desafios enfrentados pela agricultura familiar, especialmente em municípios como Riacho de Santana, no estado do Rio Grande do Norte. Diante da escassez hídrica crescente e de seus efeitos negativos sobre a agricultura familiar, este trabalho teve como objetivo avaliar os impactos da crise hídrica na produção agrícola em Riacho de Santana-RN e identificar as estratégias adaptativas utilizadas pelos agricultores locais para mitigar esses efeitos. Parte-se da hipótese de que a redução na disponibilidade de água afeta diretamente a produtividade, a qualidade das colheitas e eleva os custos de produção, enquanto as estratégias atualmente adotadas apresentam eficácia limitada. Para tanto, conduziu-se uma investigação de caráter misto, visando subsidiar políticas públicas e ações sustentáveis adequadas à realidade do semiárido potiguar. A coleta de dados foi realizada entre os meses de abril e junho de 2025, por meio de questionários semiestruturados, contendo perguntas objetivas e subjetivas, além de entrevistas. O público-alvo compreendeu 114 agricultores familiares cadastrados no Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF) do município. Os parâmetros avaliados incluíram produtividade média das culturas; qualidade dos produtos; custos com irrigação e frequência de adoção de práticas adaptativas, como diversificação de culturas, captação de água da chuva e uso de sistemas simplificados de irrigação. Os resultados indicaram que a maioria absoluta dos agricultores registraram queda expressiva na produtividade, perdas na qualidade das colheitas e aumento nos custos de produção devido à necessidade de intensificar a irrigação. As práticas mais recorrentes de enfrentamento incluíram a diversificação de culturas, a implantação de sistemas de captação de água da chuva e a adoção de tecnologias simples de irrigação. No entanto, observou-se que a eficácia dessas medidas é limitada, possivelmente devido à carência de assistência técnica especializada, ao restrito acesso a crédito rural e à insuficiência de investimentos em infraestrutura hídrica. Conclui-se que, sem políticas públicas integradas que fortaleçam a resiliência produtiva e a sustentabilidade da agricultura familiar, a vulnerabilidade frente ao déficit hídrico permanecerá elevada, comprometendo o futuro da atividade agrícola no município e na região semiárida como um todo. Os dados obtidos confirmaram a hipótese inicial do estudo, evidenciando que a escassez hídrica impacta diretamente a produtividade, reduz a qualidade das colheitas e eleva os custos de produção, enquanto as estratégias atualmente adotadas apresentam eficácia limitada.

Palavras-chave: Adaptação climática. Semiárido. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The scarcity of water resources in the northeastern semi-arid region has intensified in recent decades, worsening the challenges faced by family farming, especially in municipalities such as Riacho de Santana, in the state of Rio Grande do Norte. In view of the growing water shortage and its negative effects on family agriculture, this study aimed to evaluate the impacts of the water crisis on agricultural production in Riacho de Santana–RN and to identify the adaptive strategies used by local farmers to mitigate these effects. It was hypothesized that the reduction in water availability directly affects productivity, crop quality, and increases production costs, while the strategies currently adopted show limited effectiveness. To this end, a mixed-methods investigation was conducted to support public policies and sustainable actions suited to the reality of the semi-arid region of Rio Grande do Norte. Data collection was carried out between April and June 2025 through semi-structured questionnaires containing both objective and subjective questions, as well as interviews. The target population consisted of 114 family farmers registered in the National Register of Family Agriculture (CAF) of the municipality. The parameters evaluated included average crop productivity, product quality, irrigation costs, and the frequency of adoption of adaptive practices such as crop diversification, rainwater harvesting, and the use of simplified irrigation systems. The results indicated that the vast majority of farmers reported a significant decline in productivity, losses in crop quality, and an increase in production costs due to the need for more intensive irrigation. The most common coping practices included crop diversification, implementation of rainwater harvesting systems, and adoption of simple irrigation technologies. However, the effectiveness of these measures proved limited, possibly due to a lack of specialized technical assistance, limited access to rural credit, and insufficient investment in water infrastructure. It is concluded that without integrated public policies that strengthen productive resilience and the sustainability of family farming, vulnerability to water shortages will remain high, compromising the future of agricultural activity in the municipality and in the semi-arid region as a whole. The data obtained confirmed the initial hypothesis of the study, showing that water scarcity directly impacts productivity, reduces crop quality, and increases production costs, while the strategies currently adopted demonstrate limited effectiveness.

Keywords: Semi-arid. Sustainability. Climate Adaptation.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO II. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. A SECA E SEUS IMPACTOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: DIMENSÕES SOCIAIS, ECONÔMICAS E AMBIENTAIS	15
2.2. VARIABILIDADE CLIMÁTICA E A VULNERABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE BRASILEIRO	15
2.3. DÉFICIT HÍDRICO NO RIO GRANDE DO NORTE: IMPACTOS E DESAFIOS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR	16
2.4. PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO NORTE: PERFIL PRODUTIVO E VULNERABILIDADES.....	17
2.5. CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS, SOCIOECONÔMICAS E ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO ALTO OESTE POTIGUAR: FOCO EM RIACHO DE SANTANA- RN.....	18
CAPÍTULO III. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. ÁREA DE ESTUDO	22
3.2. ABORDAGEM METODOLÓGICA	23
3.3. COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	24
CAPÍTULO IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1. SABERES TRADICIONAIS DOS AGRICULTORES FAMILIARES ACERCA DO ESTRESSE HÍDRICO EM RIACHO DE SANTANA - RN	26
4.2. IMPACTOS DO DÉFICIT HÍDRICO NAS PRINCIPAIS CULTURAS DA AGRICULTURA FAMILIAR EM RIACHO DE SANTANA-RN ...	41
CAPÍTULO V. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXO	60
ANEXO: AGRICULTURA FAMILIAR E DÉFICIT HÍDRICO EM RIACHO DE SANTANA, RN	60
ÍNDICE REMISSIVO	62
SOBRE A ORGANIZADORA.....	63

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

A escassez de recursos hídricos constitui um dos principais desafios ao desenvolvimento sustentável em escala global, com impactos diretos sobre a produção de alimentos, a segurança alimentar e a estabilidade socioeconômica das populações rurais (FAO, 2021). A intensificação das mudanças climáticas tem agravado esse cenário, promovendo elevação das temperaturas, redução da umidade do solo e maior frequência de eventos extremos como secas prolongadas e chuvas irregulares (IPCC, 2022).

No Brasil, embora o país possua uma das maiores reservas de água doce do mundo, a distribuição geográfica desse recurso é altamente desigual. Regiões como a Amazônia concentram grande parte da água superficial, enquanto o semiárido nordestino, que abriga cerca de 28 milhões de habitantes, dispõe de apenas 3% desse total (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico 2020). Essa disparidade, somada à elevada variabilidade climática, intensifica a insegurança hídrica e dificulta a manutenção das atividades agrícolas em vastas áreas do país.

O semiárido brasileiro caracteriza-se por chuvas escassas e mal distribuídas ao longo do ano, solos frequentemente rasos e pedregosos e vegetação adaptada à escassez hídrica, é a caatinga. Nessas condições, a agricultura familiar representa a principal base econômica e fonte de subsistência, mas permanece altamente vulnerável aos efeitos das estiagens prolongadas e da irregularidade pluviométrica (Embrapa, 2018; IPEA, 2021). A redução na disponibilidade de água compromete não apenas o volume e a qualidade das colheitas, mas também eleva os custos de irrigação, afeta a renda familiar e acelera processos como a desertificação e o êxodo rural.

Estudos apontam que a adoção de estratégias adaptativas pode minimizar parte desses impactos, destacando-se práticas como a captação e o armazenamento de água da chuva, o reúso de águas residuais tratadas, o manejo agroecológico do solo, a diversificação de culturas e o uso de tecnologias sociais de irrigação (Smith et al., 2021; Almeida et al., 2023). No entanto, a efetividade dessas ações depende de fatores como acesso a crédito, assistência técnica, infraestrutura hídrica e integração entre conhecimentos tradicionais e científicos (Carvalho et al., 2021; IPCC, 2022).

Nesse contexto, o município de Riacho de Santana, localizado no Alto Oeste do Rio Grande do Norte, representa um caso emblemático dos desafios enfrentados pela agricultura

familiar no semiárido. Com mais de 80% da população rural dependente diretamente da produção agrícola (Emater-RN, 2023), a economia local é fortemente impactada por períodos de estiagem e precipitações irregulares. A vulnerabilidade das famílias agricultoras evidencia a necessidade de compreender a realidade local, avaliar a eficácia das estratégias adaptativas já empregadas e propor soluções que promovam resiliência produtiva e sustentabilidade. Todavia, o município apresenta características típicas do Sertão nordestino, com clima quente, chuvas irregulares e longos períodos de estiagem. Tradicionalmente, a população rural tem se sustentado por meio da agricultura familiar, com cultivos voltados principalmente para o consumo próprio e a comercialização local. De acordo com dados do IBGE (2022), a maioria dos estabelecimentos rurais da região se enquadra na categoria de agricultura familiar, caracterizada pelo uso predominante da mão de obra da própria família e pela pequena escala de produção.

A escassez hídrica afeta diretamente a produtividade, a qualidade das colheitas e os custos de produção, e que as estratégias atualmente utilizadas pelos agricultores de Riacho de Santana-RN ainda apresentam eficácia limitada, diante da escassez hídrica crescente e seus efeitos negativos sobre a agricultura familiar, este trabalho teve como objetivo avaliar os impactos da crise hídrica na produção agrícola em Riacho de Santana-RN e identificar as estratégias adaptativas utilizadas pelos agricultores locais para mitigar esses efeitos. Parte-se da hipótese de que a redução na disponibilidade de água afeta diretamente a produtividade, a qualidade das colheitas e eleva os custos de produção, enquanto as estratégias atualmente adotadas apresentam eficácia limitada.

CAPÍTULO II

REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A SECA E SEUS IMPACTOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: DIMENSÕES SOCIAIS, ECONÔMICAS E AMBIENTAIS

O semiárido brasileiro é uma das regiões mais afetadas pela seca no mundo, com ciclos de estiagem severos e frequentes que impactam profundamente a vida e a economia local (Obermaier, 2011). Abrigando cerca de 28 milhões de pessoas, a região concentra significativa parcela da população em situação de pobreza, com acesso limitado a recursos básicos como água potável e infraestrutura adequada.

A seca no semiárido afeta diretamente a agricultura familiar, que é responsável por mais da metade dos estabelecimentos rurais do Brasil (Santos et al., 2015). Essa agricultura é caracterizada pela produção de subsistência em sistemas de sequeiro, altamente dependentes das chuvas e vulneráveis às variações climáticas (IBGE, 2009).

Os impactos da seca se estendem além da produção agrícola, gerando insegurança alimentar, deslocamento forçado e aumento da mortalidade por causas associadas à pobreza e à desnutrição. A falta de infraestrutura para captação, armazenamento e distribuição da água agrava ainda mais a situação. Silva et al. (2019) indicam que somente 30% das famílias rurais do semiárido têm acesso a sistemas adequados de abastecimento, o que potencializa os efeitos da seca sobre a população.

Além disso, a seca ocasiona degradação ambiental, reduzindo a biodiversidade e comprometendo a capacidade do solo de reter água e nutrientes, fatores que retroalimentam o ciclo de vulnerabilidade da região (Leite et al., 2017). A desertificação, processo que atinge vastas áreas do semiárido, é agravada por práticas agrícolas inadequadas e desmatamento, demandando políticas públicas integradas para sua contenção.

2.2. VARIABILIDADE CLIMÁTICA E A VULNERABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR NO NORDESTE BRASILEIRO

A variabilidade climática no Nordeste é marcada por intensas flutuações pluviométricas, que interferem diretamente na produtividade agrícola e na estabilidade econômica das famílias rurais (Reddy, 1983). A alternância entre anos de chuvas regulares e anos de seca severa torna

a agricultura uma atividade de alto risco na região, exigindo estratégias adaptativas robustas para garantir a segurança alimentar.

Nas últimas décadas, observou-se o agravamento dos padrões climáticos, em especial a redução da precipitação média e o aumento da temperatura (Marengo; Soares, 2005). Esses fenômenos estão associados a fatores naturais, como os ciclos de El Niño e La Niña, e a fatores antrópicos, incluindo o desmatamento e a urbanização desordenada, que modificam o microclima local e a capacidade do solo em reter água.

A irregularidade das chuvas e as temperaturas elevadas aumentam o potencial evaporativo, acelerando a perda de umidade do solo e deteriorando a vegetação nativa, sobretudo a caatinga, bioma endêmico da região (Marengo; Bernasconi, 2015). Esse processo prejudica os serviços ambientais, como a ciclagem de nutrientes e a proteção contra erosão, elementos essenciais para a sustentabilidade agrícola.

A agricultura familiar no Nordeste ainda enfrenta o desafio da baixa tecnologia e limitado acesso a recursos financeiros e técnicos (Almeida, 2015). Muitos agricultores mantêm práticas tradicionais que, embora adaptadas historicamente, tornam-se insuficientes para responder às intensificações da seca e das mudanças climáticas. Isso aumenta a vulnerabilidade econômica, social e ambiental das comunidades rurais, que muitas vezes dependem exclusivamente da agricultura para sua subsistência.

2.3. DÉFICIT HÍDRICO NO RIO GRANDE DO NORTE: IMPACTOS E DESAFIOS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

O Rio Grande do Norte está inserido integralmente na região semiárida do Brasil, caracterizada por baixos índices pluviométricos médios anuais, que giram em torno de 600 mm, e uma elevada irregularidade das chuvas, com distribuição temporal e espacial muito heterogênea (Cunha et al., 2019; Emparn, 2021). Essa condição climática gera um déficit hídrico crônico que se manifesta em longos períodos de estiagem e frequentes ciclos de seca, impactando negativamente a disponibilidade de água para o consumo humano, animal e para a agricultura.

A agricultura familiar representa uma parcela significativa da produção agrícola no estado, sendo base econômica e social para muitas comunidades rurais (IBGE, 2017). No entanto, essas famílias enfrentam limitações severas decorrentes da insuficiente infraestrutura hídrica e da escassa implementação de políticas públicas eficazes voltadas à mitigação dos efeitos da seca (Cunha et al., 2019; MDA, 2020).

Os principais mananciais superficiais da região, que incluem açudes, barragens e barreiros, são fundamentais para o abastecimento das comunidades e para o desenvolvimento da agricultura irrigada. Mais de 60% desses reservatórios estão em níveis críticos de armazenamento, devido à combinação da evaporação intensificada pelas altas temperaturas regionais, ausência de manutenção regular e sedimentação (Emparn, 2021; Cunha et al., 2019). Essa situação compromete o abastecimento doméstico e limita as áreas irrigadas, reduzindo a produtividade agrícola e elevando a vulnerabilidade socioeconômica das famílias rurais.

A infraestrutura hídrica insuficiente, aliada à limitada adoção de tecnologias modernas de irrigação — como microaspersão, gotejamento e sistemas de reuso, prejudica a capacidade dos agricultores familiares em administrar de forma eficiente os recursos disponíveis (Silva et al., 2020). A ausência de acesso facilitado ao crédito rural, assistência técnica qualificada e programas de capacitação agrícola agrava esse quadro, perpetuando ciclos de pobreza e contribuindo para o aumento da migração rural-urbana (IPEA, 2021; MDA, 2020).

Além dos aspectos produtivos, o déficit hídrico acarreta impactos socioambientais, incluindo a degradação dos ecossistemas locais, a perda da biodiversidade e a redução da qualidade do solo (Sema, 2022). A fragilidade ambiental, combinada com os desafios econômicos e sociais, reforça a necessidade de políticas integradas e investimentos em infraestrutura sustentável, tecnologias adequadas e capacitação para a agricultura familiar no RN.

Novas iniciativas governamentais e de organizações não governamentais vêm buscando implementar soluções, como a ampliação do uso de cisternas para captação de água da chuva, incentivos à agroecologia e sistemas integrados de produção agropecuária, mas o alcance ainda é limitado diante das dimensões do problema (MDA, 2020; Smith et al., 2021). Portanto, a superação do déficit hídrico no Rio Grande do Norte requer esforços contínuos e ampliados, envolvendo atores públicos, privados e comunitários, para garantir a segurança hídrica, alimentar e a sustentabilidade das famílias agricultoras.

2.4. PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS NO RIO GRANDE DO NORTE: PERFIL PRODUTIVO E VULNERABILIDADES

O estado do Rio Grande do Norte possui uma agricultura marcada por contrastes entre sistemas tradicionais de subsistência e polos de produção com tecnologias, sobretudo na fruticultura irrigada voltada para exportação. Essa configuração evidencia a coexistência de diferentes circuitos produtivos, com distintas capacidades de resposta frente ao déficit hídrico e à variabilidade climática.

No contexto da agricultura familiar, predominam culturas de subsistência como milho (*Zea mays* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), amplamente cultivadas em regiões semiáridas. Essas culturas apresentam baixa produtividade, por serem do regime de chuvas e vulneráveis a eventos de seca prolongada, como os registrados entre 2012 e 2016 (Aquino; Nascimento, 2020; Barreto Filho, 2021). Dados do Censo Agropecuário de 2017 indicam que a agricultura familiar responde por mais de 70% da produção de feijão no estado e por mais de 60% da produção de mandioca, embora com reduzida adoção de tecnologias de irrigação e mecanização (IBGE, 2017; Aquino et al., 2020).

Por outro lado, a fruticultura irrigada, especialmente de melão (*Cucumis melo* L.), banana (*Musa spp.*), manga (*Mangifera indica* L.), mamão (*Carica papaya* L.) e caju (*Anacardium occidentale* L.), tem ganhado destaque, com polos produtivos consolidados na região de Mossoró, Açú e Vale do Apodi. O cultivo do melão, por exemplo, registrou aumento de 65% entre 2021 e 2022, impulsionado por investimentos privados e tecnologia de irrigação localizada (Barreto Filho; Fontes, 2025). A banana, por sua vez, teve crescimento de 135% no mesmo período, destacando-se entre as frutas mais produzidas no estado (SEBRAE/RN, 2022).

Estudos cartográficos demonstram que, entre 1985 e 2015, a área de produção do melão avançou sobre o Oeste Potiguar, evidenciando o dinamismo do setor mesmo diante dos episódios de seca (Moreira, 2020; Barreto Filho, 2021). Em contrapartida, culturas como o feijão e o caju apresentaram retração nas áreas cultivadas durante o mesmo período, resultado da baixa resiliência dessas lavouras aos déficits hídricos recorrentes e da pouca rentabilidade (Aquino et al., 2020). Esse panorama demonstra a desigual capacidade de adaptação entre os diferentes sistemas agrícolas presentes no RN. Enquanto a fruticultura irrigada se beneficia de infraestrutura, acesso a crédito e integração a cadeias de exportação, os agricultores familiares que produzem alimentos básicos enfrentam maiores dificuldades frente às mudanças climáticas, à escassez hídrica e à ausência de políticas públicas estruturantes.

2.5. CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS, SOCIOECONÔMICAS E ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO ALTO OESTE POTIGUAR: FOCO EM RIACHO DE SANTANA-RN

O Alto Oeste Potiguar, região semiárida onde está situado o município de Riacho de Santana, apresenta condições ambientais desafiadoras que influenciam diretamente a dinâmica da agricultura familiar local. A área é caracterizada por solos de baixa fertilidade, textura arenosa e baixa capacidade de retenção hídrica, além da predominância da vegetação típica da caatinga, espécie adaptada ao clima semiárido, mas vulnerável à degradação devido ao uso

inadequado dos recursos naturais e às mudanças climáticas (Almeida, 2015; Carvalho et al., 2019).

Historicamente, as práticas agrícolas em Riacho de Santana têm sido moldadas pelas limitações impostas pela baixa disponibilidade hídrica. A dependência da chuva para o cultivo de culturas como milho (*Zea mays* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) torna a produção vulnerável a eventos climáticos extremos, como as secas prolongadas. Esses fatores dificultam a estabilidade da produção agrícola, contribuindo para a insegurança alimentar e a migração de famílias em períodos de maior escassez.

Apesar dos diversos programas institucionais voltados para o fortalecimento da agricultura familiar no Semiárido, como o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), ainda persistem lacunas no acesso à assistência técnica, crédito rural, tecnologias de captação de água e políticas públicas voltadas à convivência com o semiárido. Como observa Silva et al. (2021), “a resiliência da agricultura familiar nordestina depende da adoção de práticas adaptativas sustentáveis, do fortalecimento da organização comunitária e do acesso contínuo a políticas públicas específicas”.

Vale ressaltar que esse cenário recorrente de escassez de água para uso agrícola compromete diretamente a permanência dos agricultores no campo e sua capacidade produtiva. A irregularidade das chuvas afeta os sistemas produtivos, frequentemente obrigando os agricultores a interromperem os ciclos agrícolas ou a adotarem estratégias de sobrevivência, como a venda de animais, a suspensão do plantio ou a busca por alternativas fora da atividade rural.

A agricultura familiar na região é predominante e focada em cultivos de subsistência, como milho, feijão e mandioca, culturas que apresentam produtividade severamente impactada pela irregularidade das chuvas e pela escassez hídrica crônica (Santos et al., 2022). A limitação no acesso a tecnologias modernas de irrigação, a escassez de assistência técnica qualificada e o difícil acesso a insumos e financiamentos agravam a vulnerabilidade dos agricultores familiares, restringindo sua capacidade de adotar práticas agrícolas sustentáveis e mecanismos de adaptação às adversidades climáticas (IBGE, 2017; Almeida, 2015).

No plano socioeconômico, a região enfrenta graves desafios estruturais, incluindo infraestrutura deficiente, acesso limitado a mercados consumidores e crédito rural, bem como carência de políticas públicas específicas para o desenvolvimento rural sustentável. Essa conjuntura contribui para a perpetuação dos ciclos de pobreza e para a intensificação do êxodo rural, especialmente entre os jovens, comprometendo a continuidade das atividades agrícolas e a manutenção das comunidades locais (IPEA, 2021; Seara, 2020).

O município de Riacho de Santana possui um perfil eminentemente rural, com aproximadamente 59% da população residente em áreas rurais, percentual que supera significativamente a média nacional (IBGE, 2010). Essa característica reforça a centralidade da agricultura familiar na economia e na cultura locais. O reconhecimento oficial do município como área rural pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) evidencia a necessidade urgente de políticas públicas direcionadas à promoção da sustentabilidade e ao enfrentamento das adversidades, especialmente o déficit hídrico.

O déficit hídrico na região compromete a produção agrícola, o abastecimento doméstico e a segurança alimentar das famílias, agravado pela falta de infraestrutura para captação, armazenamento e distribuição eficiente da água. Reservatórios superficiais, como açudes e barragens, frequentemente operam em níveis críticos devido à evaporação elevada e à ausência de manutenção adequada, limitando o potencial produtivo e aumentando a vulnerabilidade socioeconômica (Cunha et al., 2019; Emparn, 2021). A variabilidade climática e a irregularidade das chuvas acentuam ainda mais esses problemas, exigindo estratégias de manejo e adaptação mais eficazes (Santos et al., 2022).

Para mitigar tais desafios, diversas estratégias adaptativas vêm sendo propostas e implementadas, visando fortalecer a resiliência da agricultura familiar e promover o desenvolvimento sustentável local. Destacam-se:

A captação e armazenamento eficiente de água, por meio da construção de cisternas, barragens subterrâneas e sistemas de captação da água da chuva, essenciais para garantir o abastecimento hídrico durante os períodos de estiagem prolongada, reduzindo a dependência de fontes superficiais vulneráveis e irregularmente abastecidas (Smith et al., 2021).

Práticas agroecológicas e conservação do solo, como rotação de culturas, adubação verde, compostagem, controle integrado de pragas e manejo conservacionista do solo, que contribuem para a manutenção da fertilidade, aumento da produtividade e redução dos impactos ambientais negativos, favorecendo a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Carvalho et al., 2021).

Capacitação técnica e extensão rural, com programas educacionais voltados para agricultores familiares, fundamentais para a difusão do conhecimento sobre uso eficiente da água, adoção de tecnologias apropriadas e diversificação produtiva, promovendo a autonomia local e a inovação social no campo (MDA, 2022).

Políticas públicas e financiamento, que garantam o acesso facilitado a programas de crédito rural, incentivos financeiros e políticas específicas para infraestrutura hídrica,

indispensáveis para viabilizar investimentos em tecnologia, infraestrutura e capacitação, fortalecendo o desenvolvimento rural sustentável (Almeida, 2015).

Valorização dos saberes tradicionais, promovendo a integração entre conhecimentos científicos e práticas tradicionais, possibilitando soluções contextualizadas e adaptadas às realidades locais, ampliando a eficácia das estratégias adotadas e fortalecendo o tecido social das comunidades rurais.

A conjugação dessas ações é imprescindível para fortalecer a resiliência das comunidades rurais diante dos desafios impostos pela escassez hídrica e pelas mudanças climáticas. Assim, assegura-se a sustentabilidade socioambiental e econômica da agricultura familiar em Riacho de Santana e no Alto Oeste Potiguar, promovendo a melhoria da qualidade de vida e a permanência das famílias no campo.

CAPÍTULO III

MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida no município de Riacho de Santana, situado na microrregião do Alto Oeste Potiguar, estado do Rio Grande do Norte, entre as coordenadas 6°15'39" de latitude sul e 38°18'21" de longitude oeste, com altitude média de 296 metros. O clima é semiárido quente (BSh, segundo Köppen), caracterizado por chuvas irregulares e concentradas entre fevereiro e maio.

Riacho de Santana ocupa uma posição estratégica, fazendo limite com sete municípios, conforme apresentado na Figura 1. A região é marcada por baixa pluviometria e elevada variabilidade climática interanual, o que agrava os desafios relacionados à segurança hídrica e à produção agrícola. Compartilha com os municípios vizinhos limitações ambientais e socioeconômicas, especialmente a escassez de água e a irregularidade das chuvas (IBGE, 2022).

A vegetação predominante é a Caatinga arbustiva, adaptada às condições de estiagem prolongada. Os solos, em sua maioria argilosos e classificados como luvisolos, possuem baixa fertilidade natural e são suscetíveis à degradação. Nesse contexto, a agricultura familiar assume papel central na economia local, baseada em práticas de subsistência, como o cultivo de milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), mandioca (*Manihot esculenta*), hortaliças e a criação de pequenos animais. De acordo com o IBGE (2022), mais de 50% da população do município vive na zona rural.

Figura 1 - Mapa com delimitação de Riacho de Santana (em vermelho) e seus municípios vizinhos na região Oeste Potiguar – RN.



Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Pesca de Riacho de Santana (2025)

3.2. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A pesquisa adotou uma abordagem metodológica mista, de natureza exploratória e descritiva, integrando procedimentos qualitativos e quantitativos com o objetivo de compreender de forma abrangente os desafios enfrentados pelas famílias agricultoras diante da escassez de água. Essa escolha se justifica pela complexidade do tema e pela necessidade de captar tanto dados mensuráveis quanto percepções e saberes locais que não podem ser reduzidos apenas a números. A abordagem descritiva, em especial, foi fundamental para retratar a realidade vivenciada pelas comunidades rurais, não com a pretensão de estabelecer relações causais rígidas, mas sim de compreender, interpretar e sistematizar informações que possam subsidiar futuras ações de intervenção, planejamento e políticas públicas.

A amostragem foi não probabilística, por critérios intencionais, selecionando um total de 114 produtores familiares cadastrados no Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF), o que corresponde a aproximadamente 25% dos agricultores cadastrados. A escolha considerou a diversidade nas práticas produtivas, a localização geográfica dentro da zona rural de Riacho de Santana, o histórico de enfrentamento à escassez hídrica e a disponibilidade dos produtores para participar da pesquisa. Essa seleção proporcionou representatividade e diversidade das realidades locais, enriquecendo as respostas e contribuindo para a abrangência do estudo.

3.3. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A coleta de dados ocorreu entre os meses de abril e junho de 2025, período correspondente ao final da quadra chuvosa, o que se mostrou oportuno para avaliar os efeitos do déficit hídrico sobre a produção agrícola e identificar as estratégias de adaptação adotadas pelos agricultores ao longo do ciclo produtivo. O principal instrumento de coleta de dados foi um questionário semiestruturado, elaborado com base em referenciais teóricos voltados à agricultura familiar e à convivência com o semiárido. A aplicação ocorreu de forma presencial entre os meses de abril e junho de 2025, com duração média de 40 minutos por entrevista.

O questionário foi composto por seis blocos temáticos, informações demográficas; características da propriedade e experiência agrícola; impactos do déficit hídrico; estratégias de adaptação; necessidades e tipos de apoio; e perspectivas futuras sobre a agricultura familiar, totalizando 22 questões. As perguntas incluíram aspectos objetivos e subjetivos, buscando captar tanto dados quantitativos, como área da propriedade, tempo de atuação e custos de irrigação, quanto percepções qualitativas sobre os efeitos da escassez hídrica, as estratégias de adaptação adotadas e as expectativas em relação ao futuro da atividade agrícola. O público-alvo compreendeu 114 agricultores familiares cadastrados no Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF) do município de Riacho de Santana-RN. As entrevistas foram realizadas de forma individual, permitindo maior profundidade nas respostas e possibilitando o registro de experiências pessoais relacionadas à seca, aos desafios produtivos e às limitações de acesso a recursos hídricos, crédito rural e assistência técnica.

Esse procedimento possibilitou a obtenção de informações detalhadas sobre a dinâmica produtiva local, os impactos diretos do déficit hídrico na produtividade e qualidade das colheitas e as principais práticas adaptativas empregadas, como a diversificação de culturas, o manejo sustentável do solo, a captação de água da chuva e o uso de técnicas simples de irrigação. A versão integral do questionário encontra-se em anexo.

Os dados foram analisados em duas etapas complementares. Na etapa qualitativa, as respostas abertas foram transcritas e codificadas conforme categorias temáticas, utilizando a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), o que possibilitou identificar padrões de percepção, ações individuais e coletivas, e os principais obstáculos enfrentados no enfrentamento da escassez hídrica. Na etapa quantitativa, as informações coletadas por meio das perguntas fechadas foram tabuladas em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel®, sendo aplicadas técnicas de estatística descritiva, como cálculos de frequência, média e proporções. Além disso, foram organizados gráficos e quadros para melhor visualização dos resultados e análise de tendências. Essa sistematização dos dados facilitou a identificação de correlações

entre variáveis como área produtiva, uso de tecnologias de irrigação e o grau de eficácia percebido das estratégias adaptativas.

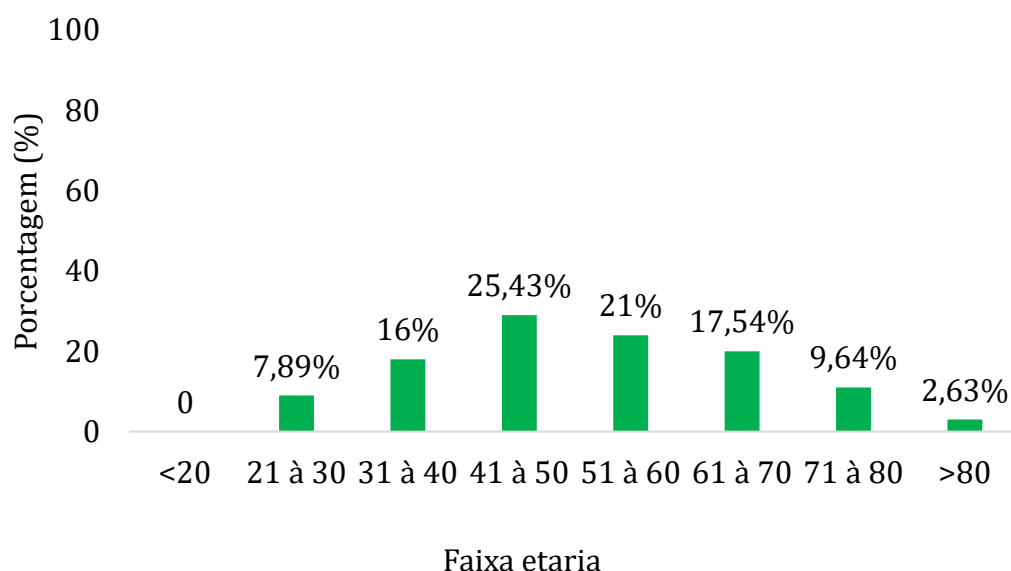
CAPÍTULO IV

RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. SABERES TRADICIONAIS DOS AGRICULTORES FAMILIARES ACERCA DO ESTRESSE HÍDRICO EM RIACHO DE SANTANA - RN

A análise da faixa etária dos agricultores familiares em Riacho de Santana revelou que 46,43% têm entre 41 e 60 anos, sendo 25,43% entre 41 e 50 anos e 21% entre 51 e 60 anos. Esse grupo, com experiência consolidada, representa a maior parte dos produtores (Figura 2). Além disso, 17,54% possuem entre 61 e 70 anos, indicando uma população rural envelhecida, o que pode dificultar a adoção de inovações tecnológicas e práticas adaptativas ao déficit hídrico (IBGE, 2017).

Figura 2 – Distribuição da faixa etária dos agricultores familiares entrevistados em Riacho de Santana - RN.



Fonte: Autores (2025)

Vale destacar que, a participação de jovens entre 21 e 30 anos foi baixa, correspondendo a apenas 7,89%, e nenhum agricultor abaixo dos 20 anos foi registrado. A faixa de 31 a 40 anos representou 16% da amostra, evidenciando uma lacuna preocupante na renovação geracional da agricultura familiar local. Tal dado está alinhado a estudos regionais que apontam a saída

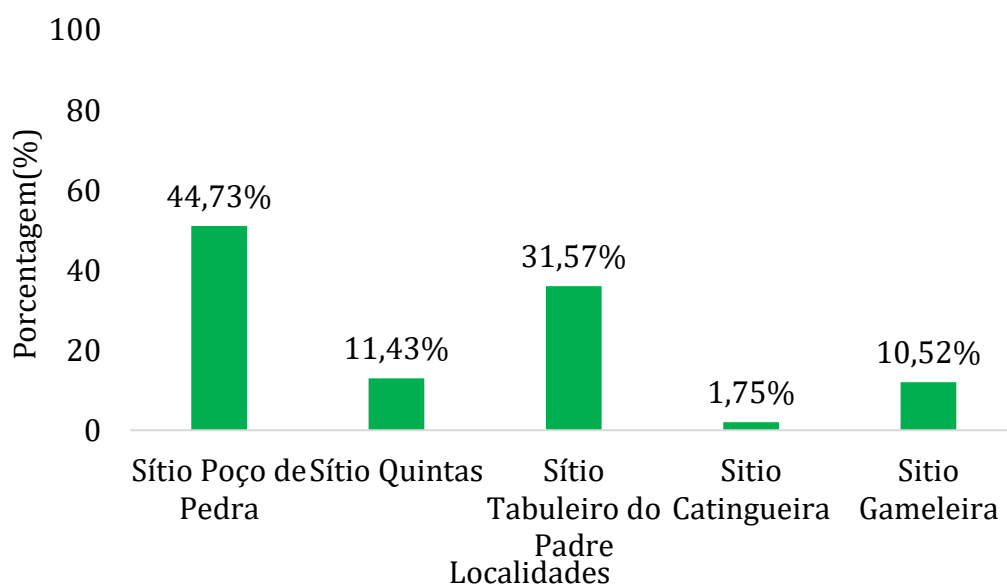
gradual dos jovens do campo devido à falta de infraestrutura, oportunidades econômicas e dificuldades climáticas, como a seca prolongada (Santos et al., 2020; Silva et al., 2018). A baixa presença juvenil compromete a transferência de conhecimento e a inovação, essenciais para a resiliência rural.

Agricultores com mais de 70 anos somaram 12,27%, reforçando a necessidade de políticas que valorizem a permanência dos mais experientes e estimulem a sucessão familiar. Capacitação e incentivos para essa faixa etária são fundamentais para garantir a continuidade das práticas produtivas e a adoção de tecnologias que minimizem os impactos do déficit hídrico (MDA, 2022).

É válido ressaltar que o envelhecimento rural pode influenciar a receptividade às capacitações e o uso de tecnologias, uma vez que muitas vezes está associado à resistência a mudanças (Silva; Oliveira, 2019). Portanto, políticas públicas e programas extensionistas devem atender tanto os agricultores mais velhos quanto buscar atrair e capacitar os jovens, garantindo a sustentabilidade da agricultura familiar.

Foi possível identificar uma concentração significativa de agricultores familiares em três localidades predominantes: Sítio Poço de Pedra, Sítio Tabuleiro do Padre e Sítio Quintas (Figura 3). O Sítio Poço de Pedra teve a maior participação de respondentes, com 44,73% da amostra. Essa predominância sugere que essa localidade exerce papel central nas dinâmicas produtivas da agricultura familiar local, sendo crucial para a compreensão dos efeitos do déficit hídrico sobre as práticas agrícolas.

Figura 3 - Distribuição espacial dos agricultores familiares entrevistados nas diferentes localidades do município de Riacho de Santana - RN.



Fonte: Autores (2025)

O Sítio Tabuleiro do Padre apresentou o segundo maior contingente, com 31,57% seguido pelo Sítio Quintas, com 11,43%. Essas três localidades, somadas, correspondem a cerca de 87% do total da amostra, indicando uma forte concentração espacial da atividade agrícola familiar. Essa distribuição espacial é coerente com estudos regionais que apontam para a existência de núcleos produtivos mais densos em áreas com melhor acesso a recursos hídricos e infraestrutura básica (Alves et al., 2019; Moura et al., 2021).

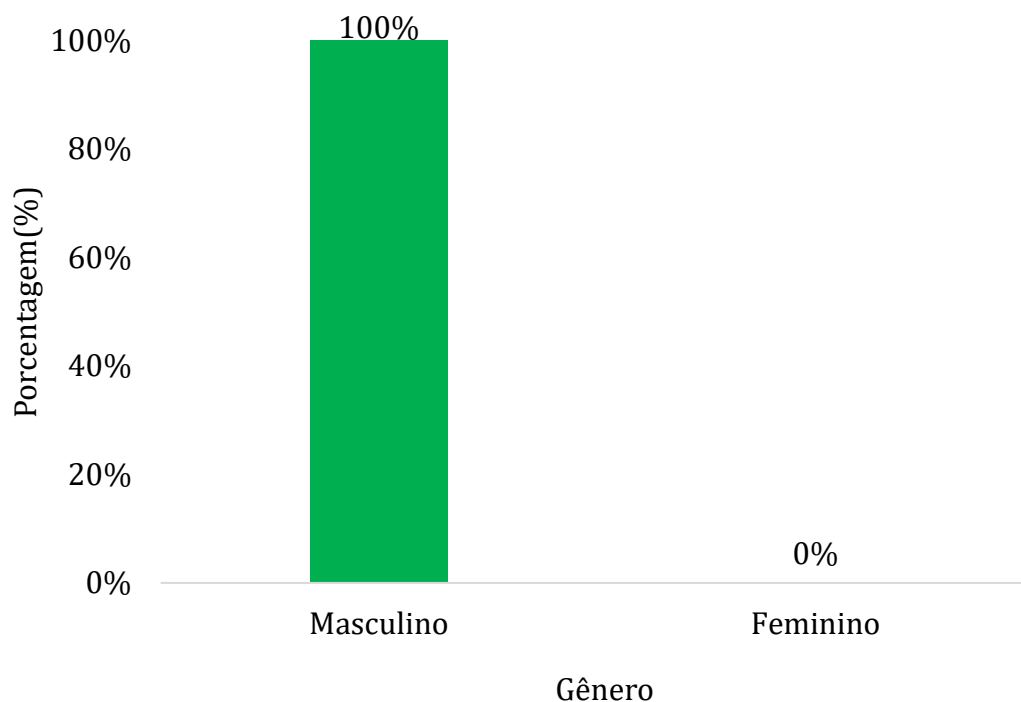
Por outro lado, as localidades de Gameleira e Catingueira, com 10,52% e 1,75% de agricultores respectivamente, mostraram menor representatividade numérica, mas não menos importância, especialmente ao considerar aspectos como o grau de vulnerabilidade hídrica, a qualidade dos solos e o acesso limitado a serviços de assistência técnica. Essas áreas mais periféricas ou menos povoadas frequentemente enfrentam maiores desafios socioeconômicos e ambientais, reforçando a necessidade de políticas públicas diferenciadas e intervenções específicas que atendam às suas particularidades (Silva et al., 2020).

A concentração espacial observada nesta pesquisa destaca a importância de ações focalizadas para a mitigação dos impactos do déficit hídrico, tais como a implementação de sistemas locais de captação e armazenamento de água, investimentos em infraestrutura hídrica adaptada às condições do semiárido e a oferta de capacitação técnica direcionada às práticas sustentáveis. Tais medidas são fundamentais para fortalecer a resiliência dos agricultores familiares e podem ser orientadas a partir do mapeamento detalhado das comunidades mais afetadas, conforme sugerem estudos que associam a eficácia das políticas públicas ao conhecimento preciso do território (Santos; Almeida, 2018; Fernandes et al., 2022).

Além disso, a concentração da população agrícola em determinadas localidades pode facilitar a organização comunitária e a implementação de tecnologias compartilhadas, como sistemas de irrigação comunitária e manejo integrado de recursos hídricos, estratégias que têm mostrado sucesso em outros contextos do semiárido brasileiro (Lima et al., 2017). Portanto, compreender a distribuição espacial dos agricultores familiares é essencial para o planejamento territorial e a formulação de políticas que visem a sustentabilidade socioeconômica e ambiental da região.

A pesquisa revelou que todos os participantes eram do sexo masculino, o que indica uma ausência total de mulheres agricultoras familiares na amostra em Riacho de Santana, RN (Figura 4). Esse resultado evidencia uma predominância da atuação masculina nas unidades produtivas locais, refletindo uma dinâmica socioeconômica tradicional e estruturalmente desigual, comum em contextos rurais do semiárido brasileiro (Souza et al., 2019; Oliveira; Silva, 2021).

Figura 4 - Gênero dos agricultores familiares pertencentes ao município de Riacho de Santana - RN.



Fonte: Autores (2025)

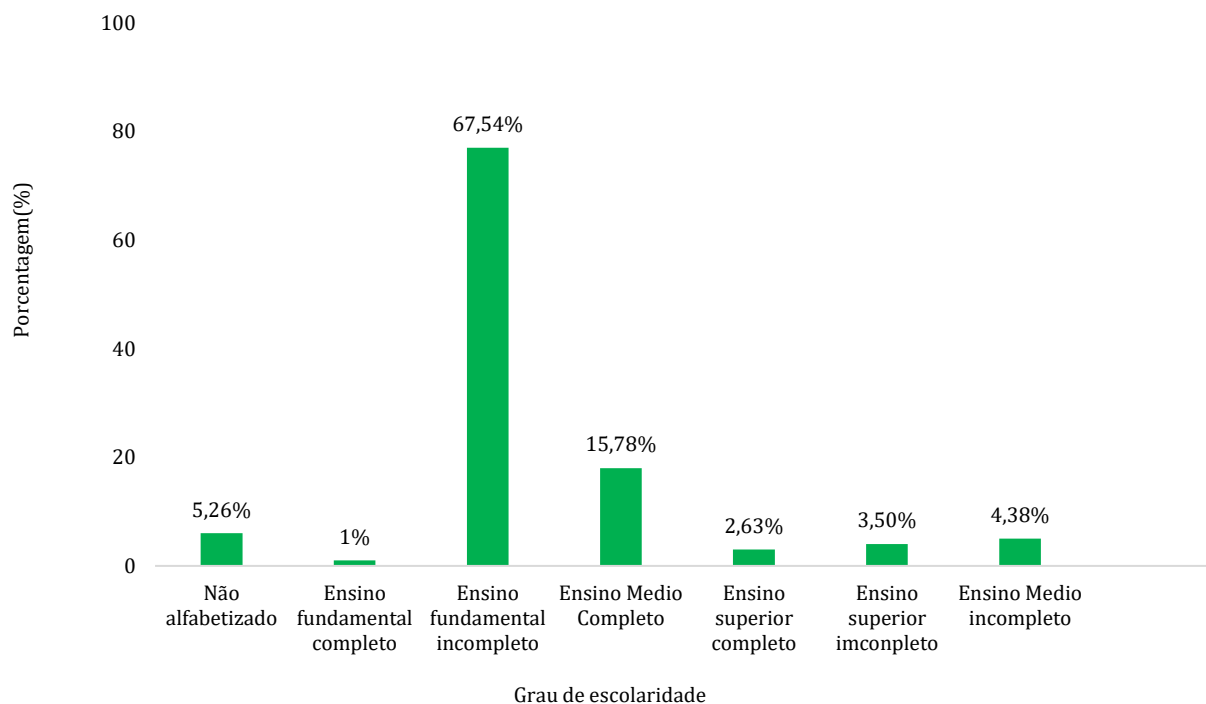
A exclusão das mulheres do levantamento pode estar relacionada a questões culturais e sociais que limitam sua visibilidade e reconhecimento formal no âmbito da agricultura familiar, mesmo que desempenhem papéis significativos nas atividades rurais (Cerqueira et al., 2020; Ribeiro; Pereira, 2018). Essa invisibilidade tem implicações diretas na formulação de políticas públicas e programas de apoio que, muitas vezes, não consideram as especificidades e necessidades femininas no meio rural.

Assim, a ausência de mulheres entre os entrevistados destaca a urgência de promover a equidade de gênero no campo, especialmente no que tange à participação nas decisões e na gestão das propriedades agrícolas. A inclusão feminina é essencial para ampliar a resiliência das famílias agricultoras frente aos desafios do déficit hídrico, visto que diferentes estudos apontam que a presença das mulheres pode potencializar estratégias adaptativas e sustentáveis (Silva et al., 2022; FAO, 2018).

A avaliação do nível de escolaridade dos agricultores familiares em Riacho de Santana RN, (Figura 5) revelou que a maior parte possui formação limitada, sendo que 67,54% dos entrevistados têm ensino fundamental incompleto. Esse quadro educacional restrito pode representar um entrave significativo para o acesso a informações técnicas, participação em

programas governamentais e adoção de tecnologias inovadoras voltadas ao enfrentamento do déficit hídrico.

Figura 5 - Grau de escolaridade dos agricultores de Riacho de Santana - RN.



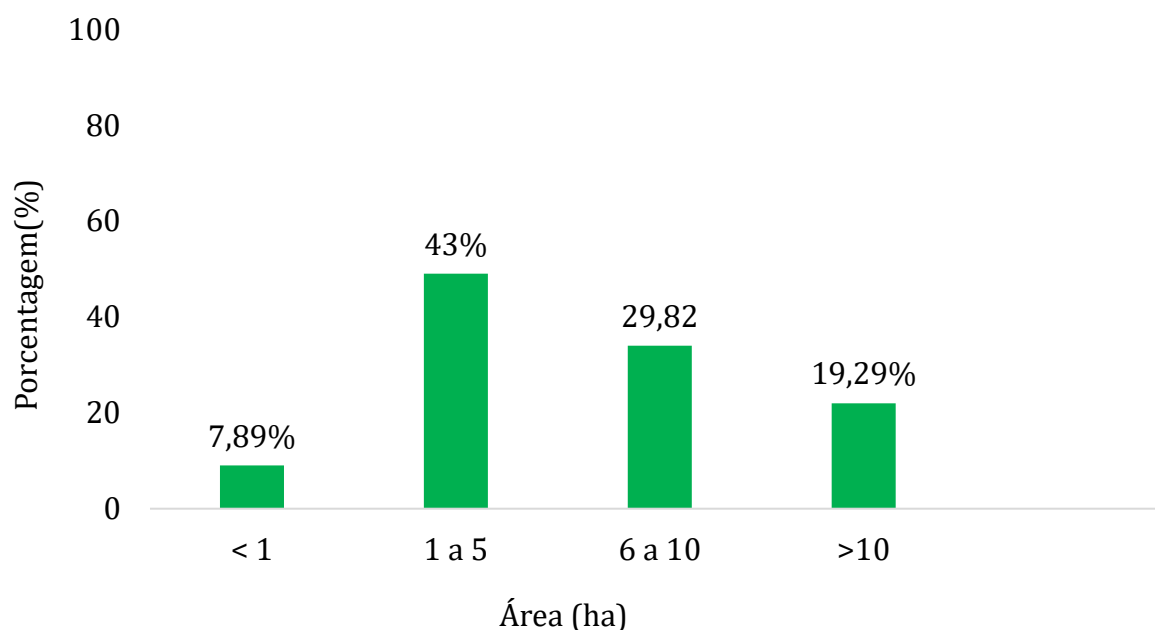
Fonte: Autores (2025)

Além disso, 15,78% dos agricultores possuem ensino médio completo, enquanto 5,26% são analfabetos, demonstrando a existência de um grupo com níveis variados de escolarização, porém ainda insuficientes para o pleno aproveitamento das oportunidades de capacitação técnica. A presença reduzida de agricultores com ensino superior completo (2,63%) reforça a necessidade de políticas educacionais focadas no meio rural, que considerem a realidade e as limitações dos trabalhadores rurais.

Estudos similares realizados em outras regiões semiáridas do Brasil corroboram com esses achados, indicando que a baixa escolarização é um desafio comum na agricultura familiar, comprometendo a difusão de práticas agrícolas sustentáveis e a adoção de tecnologias adequadas para o manejo eficiente da água (Oliveira et al., 2019; Souza; Almeida, 2020). A limitação educacional está frequentemente associada a menores níveis de acesso à assistência técnica e a dificuldades para compreender e aplicar orientações técnicas, o que pode agravar a vulnerabilidade dos agricultores diante das mudanças climáticas e da seca prolongada (Silva et al., 2018).

A maior parte dos agricultores familiares em Riacho de Santana, RN, possui propriedades de pequeno porte, com destaque para a faixa entre 1 e 5 hectares, que concentra participantes correspondendo a 43% da amostra total (Figura 6). Esse perfil é característico da agricultura familiar no Brasil, cuja definição normativa enfatiza a predominância de pequenas propriedades com gestão familiar (IBGE, 2017).

Figura 6 - Tamanho das propriedades agrícolas de Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

A segunda faixa mais representativa compreende propriedades entre 6 e 10 hectares, com 29,82% dos agricultores, seguida por propriedades acima de 10 hectares, com 19,29% participantes. Propriedades com menos de 1 hectare somam 7,89% da amostra, confirmando a presença minoritária de minifúndios no município.

Esse cenário está em consonância com dados de outras regiões do semiárido brasileiro, onde a concentração de pequenas propriedades limita o acesso a tecnologias de irrigação eficientes e a capacidade de diversificação produtiva, fatores essenciais para a adaptação ao déficit hídrico (Oliveira et al., 2019; Santos; Silva, 2020). Em estudos realizados no agreste pernambucano, por exemplo, constatou-se que produtores com áreas inferiores a 5 hectares enfrentam maiores dificuldades para investir em infraestrutura hídrica e ampliar a produção, refletindo em menor resiliência econômica (Costa et al., 2021).

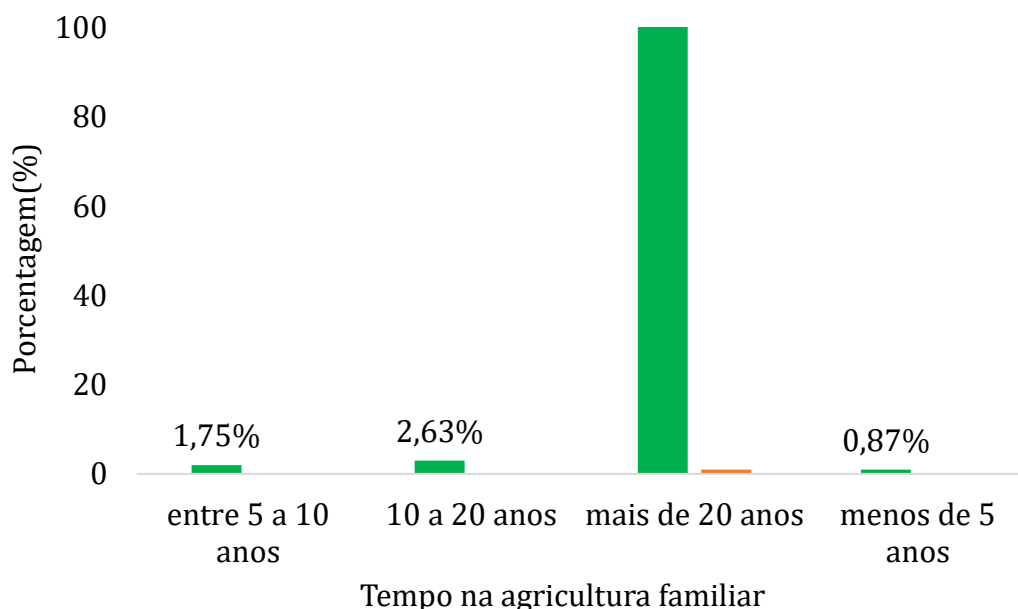
Além disso, o pequeno porte fundiário reduz a escala de produção, comprometendo a competitividade e a viabilidade financeira das propriedades, sobretudo durante períodos de

estiagem prolongada, o que reforça a necessidade de políticas públicas direcionadas que considerem essas limitações estruturais (Melo; Pereira, 2018).

Dessa forma, compreender a distribuição fundiária local e suas implicações é fundamental para o planejamento de intervenções que possam fortalecer a agricultura familiar, promovendo o uso racional dos recursos hídricos e a sustentabilidade socioeconômica das comunidades rurais.

A análise do tempo de envolvimento dos entrevistados com a agricultura familiar no município de Riacho de Santana (RN) revela um perfil marcado pela longevidade na atividade rural (Figura 7). A maioria expressiva dos agricultores participantes 94,75%, declarou atuar há mais de 20 anos no setor, evidenciando um forte vínculo com o campo e a consolidação de práticas transmitidas Inter geracionalmente.

Figura 7 - Tempo de Atuação na Agricultura Familiar em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

Em contraste, apenas três agricultores 2,63% afirmaram exercer a atividade entre 10 e 20 anos, enquanto 1,75% atuam há entre 5 e 10 anos. O grupo com menos de 5 anos de experiência foi o menos representativo, com apenas 0,87%. Esses dados indicam que a agricultura familiar em Riacho de Santana é sustentada por uma população envelhecida, com forte tradição, mas com baixa renovação geracional.

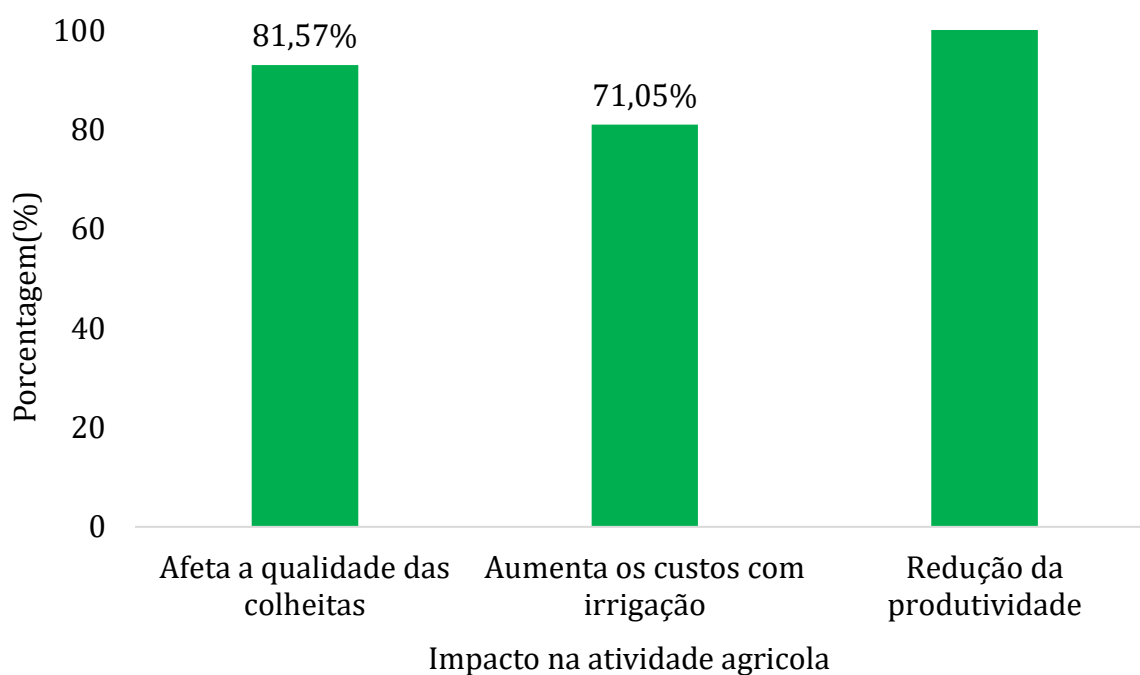
Essa realidade, observada também em outras regiões do semiárido nordestino, sugere uma preocupação crescente com o êxodo rural e a ausência de jovens na sucessão agrícola. De acordo com Silva et al. (2020), o abandono da agricultura por parte dos jovens está relacionado

à falta de infraestrutura, oportunidades de renda e acesso limitado a políticas públicas atrativas para as novas gerações.

Dessa forma, a experiência acumulada por esses agricultores ao longo de décadas deve ser valorizada como um ativo estratégico para o desenvolvimento rural sustentável. No entanto, a ausência de jovens nas atividades produtivas pode comprometer a continuidade do saber tradicional e a adoção de tecnologias que aumentem a resiliência frente aos desafios climáticos e hídricos.

Os resultados da pesquisa revelam que a escassez de água tem causado impactos significativos na atividade agrícola dos agricultores familiares de Riacho de Santana, RN. (Figura 8) A redução da produtividade foi apontada como o principal efeito da escassez de água, sendo citada por 93,85% dos entrevistados. Esse dado demonstra que a maioria absoluta dos produtores sofre diretamente com a queda no volume e rendimento das colheitas.

Figura 8 - Impactos na produção agrícola em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

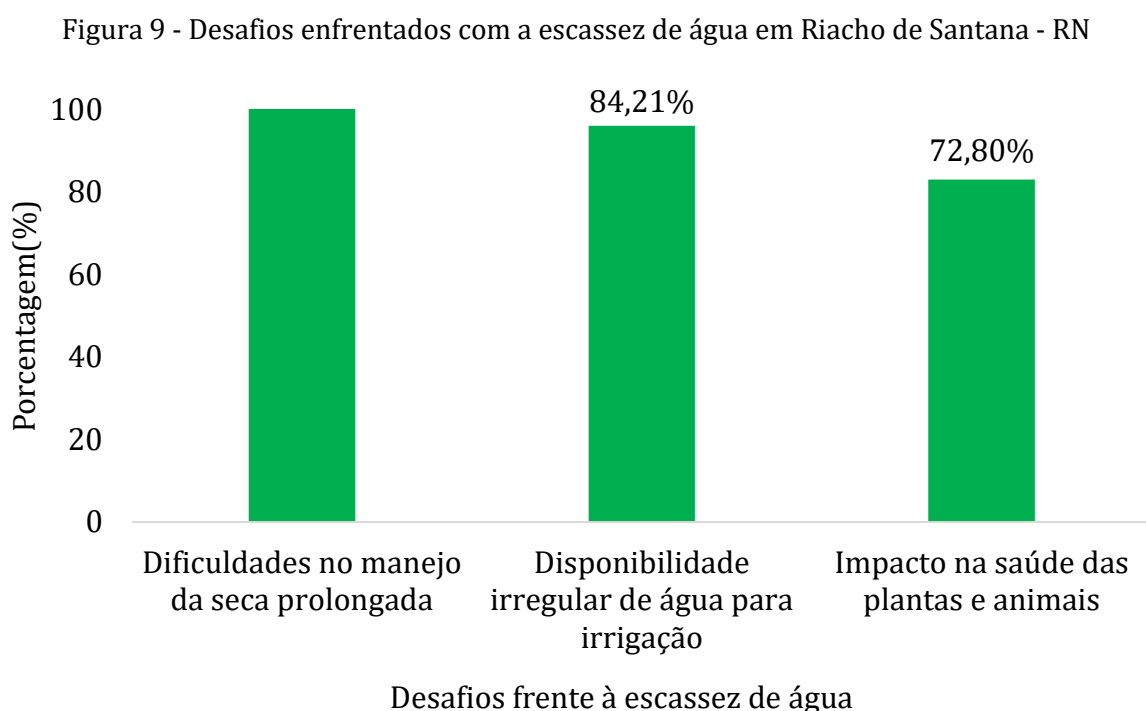
Além disso, 81,57% agricultores relataram que o déficit hídrico afeta a qualidade das colheitas, o que pode comprometer o valor de mercado dos produtos, dificultar a comercialização e reduzir a competitividade da produção local.

Outro impacto importante é o aumento dos custos com irrigação, mencionado por 71,05% dos participantes. Em contextos de escassez hídrica, os agricultores precisam buscar

fontes alternativas de água ou intensificar o uso dos sistemas existentes, o que acarreta maiores gastos com energia elétrica, manutenção de equipamentos e mão de obra.

Esses dados evidenciam a vulnerabilidade da agricultura familiar frente à irregularidade hídrica, reforçando a necessidade de investimentos em tecnologias acessíveis de irrigação, políticas de subsídio hídrico e ações de capacitação para o manejo eficiente da água.

A escassez hídrica figura como o principal obstáculo enfrentado pelos agricultores de Riacho de Santana-RN (Figura 9). Do total de entrevistados, 96,49% apontaram dificuldades no manejo durante a seca prolongada, 84,21% relataram disponibilidade irregular de água para irrigação e 72,80% indicaram impactos na saúde das plantas e animais.



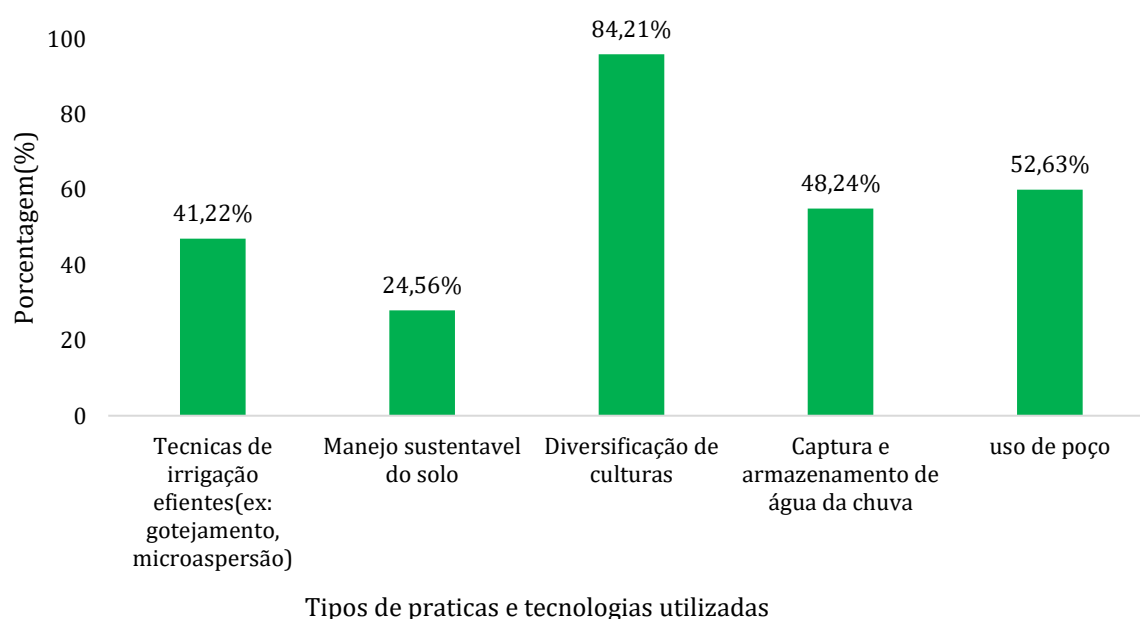
Fonte: Autores (2025)

Esses dados corroboram com estudos como o de Santos et al. (2021), que identificaram a seca como fator limitante para a produtividade agrícola no semiárido, especialmente em sistemas de base familiar. Comparativamente, índices semelhantes foram observados por Lima e Andrade (2020) no Sertão do Pajeú (PE), onde 91% dos agricultores relataram prejuízos diretos nas lavouras por falta de água.

Dessa forma, observa-se que os percentuais encontrados em Riacho de Santana estão acima da média de outras regiões semiáridas, evidenciando um cenário de maior vulnerabilidade hídrica. A convergência dos dados reforça a necessidade urgente de políticas públicas voltadas ao armazenamento de água, à irrigação eficiente e à capacitação técnica para manejo em períodos de escassez.

Observa-se que 84,21 % dos agricultores adotam a diversificação de culturas como prática principal para reduzir riscos associados à escassez de água, utilizando espécies com diferentes exigências hídricas e ciclos produtivos. Em seguida, 52,63 % utilizam poços artesanais, enquanto 48,24 % recorrem à captação e armazenamento de água da chuva, o que reflete uma valorização de fontes alternativas de abastecimento. Técnicas de irrigação eficiente (gotejamento e microaspersão) são empregadas por 41,22 % dos entrevistados, já o manejo sustentável do solo foi menos citado 24,56 % na (Figura 10).

Figura 10 - Práticas e tecnologias utilizadas para lidar com a dificuldade hídrica Riacho de Santana-RN.



Fonte: Autores (2025)

Este padrão de adoção de estratégias está de acordo com estudos observados em outras regiões semiáridas. Por exemplo, Oliveira et al. (2020) identificaram que a diversificação de cultivos é uma prática recorrente entre pequenos agricultores para promover resiliência diante das variabilidades climáticas, enquanto técnicas de irrigação com baixo custo, como microaspersão artesanal, mostraram-se eficazes, embora com adoção ainda limitada por falta de capacitação técnica.

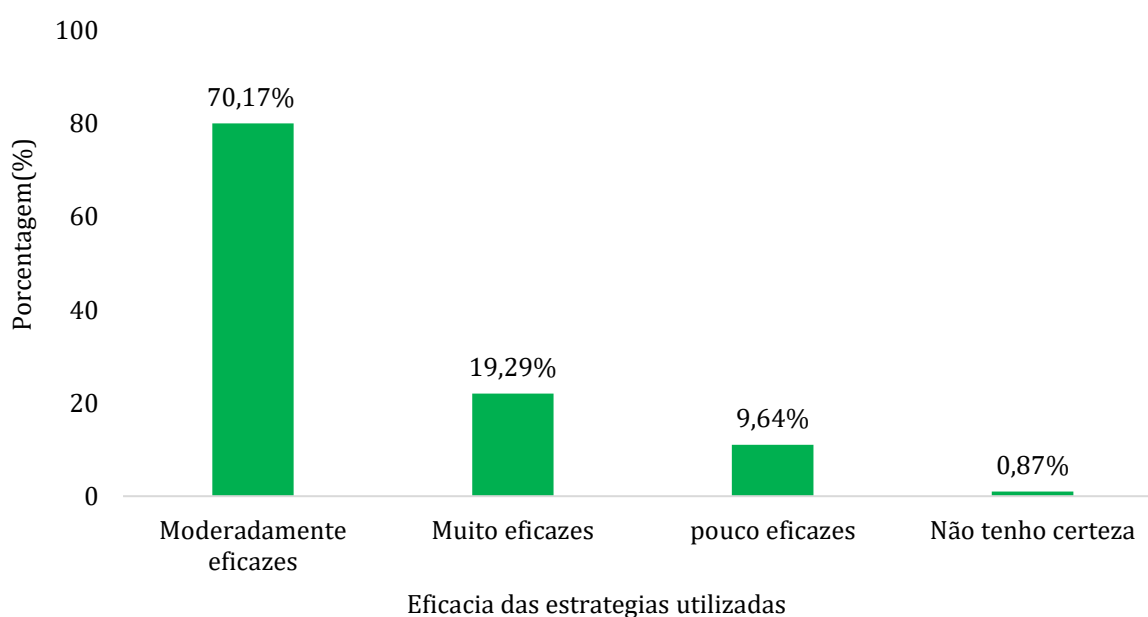
Segundo dados da Embrapa, sistemas de irrigação de baixo custo, como gotejamento adaptado, microaspersão artesanal e uso de garrafas PET, têm sido disseminados com sucesso em assentamentos familiares no semiárido, contribuindo significativamente para redução do uso da água e aumento da produtividade em áreas com acesso limitado a recursos hídricos.

Os resultados sugerem que, embora haja adesão significativa a práticas adaptativas, ainda há espaço para expandir o uso de tecnologias sustentáveis e consolidar práticas como o manejo conservacionista do solo. Isso reforça a necessidade de programas de capacitação

técnica, assistência contínua e apoio institucional que promovam o uso mais eficaz dos recursos hídricos e fortaleçam a autonomia produtiva dos agricultores familiares.

Constou-se que a maioria dos agricultores, 70,17%, percebe suas estratégias de enfrentamento à escassez hídrica como moderadamente eficazes, enquanto apenas 19,29% as consideram muito eficazes. Em contrapartida, 9,64% avaliam tais práticas como pouco eficazes e apenas 0,87% demonstraram incerteza (Figura 11). Esses resultados evidenciam uma percepção predominantemente intermediária quanto ao êxito das ações adotadas, sugerindo uma consciência crítica sobre os limites das soluções implementadas.

Figura 11 - Eficácia das estratégias utilizadas em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

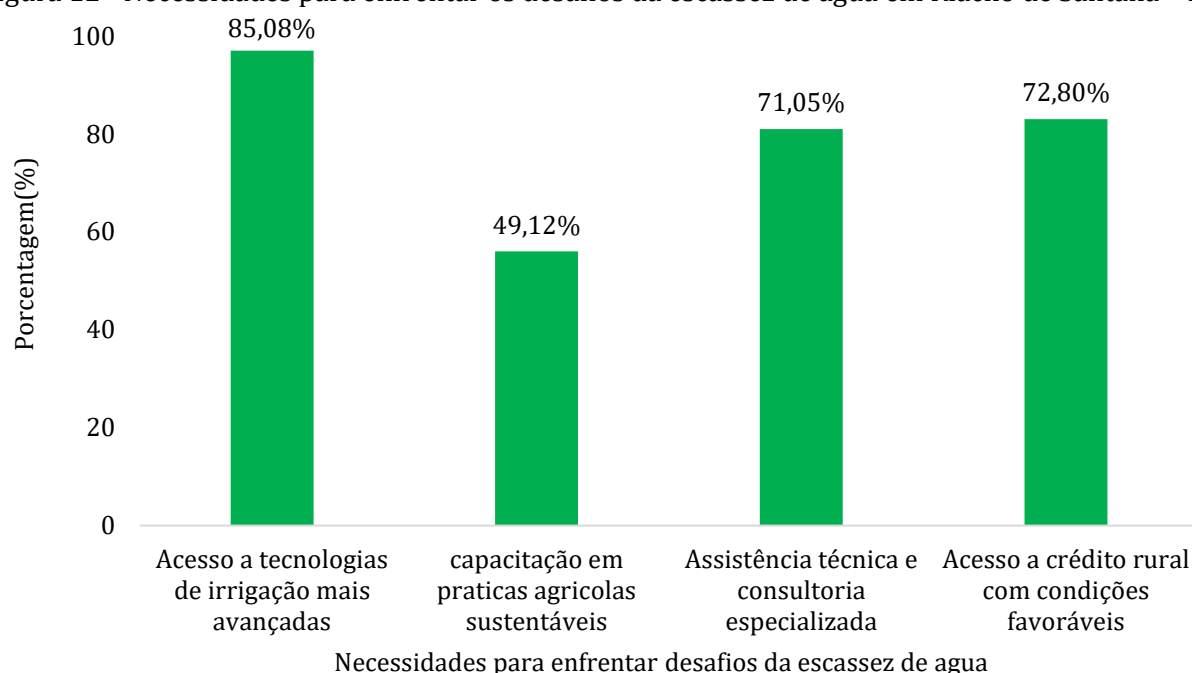
Ao comparar esses dados com os estudos de Oliveira et al. (2020), que identificaram dificuldades similares entre agricultores familiares do semiárido para implementar tecnologias hídricas de forma efetiva e contínua, observa-se um padrão consistente de limitações estruturais e técnicas. O estudo de Gheyi et al. (2012) também corrobora essa tendência, ao demonstrar que, embora as tecnologias de baixo custo apresentem potencial, sua eficácia está diretamente condicionada ao acesso à informação técnica, assistência extensionista e manutenção adequada.

A predominância da avaliação “moderadamente eficaz” reflete uma realidade onde o esforço adaptativo está presente, mas ainda aquém do necessário para mitigar os efeitos do déficit hídrico de forma robusta. Isso reforça a importância de políticas públicas voltadas à

capacitação, financiamento e acompanhamento técnico permanente, como propõe Silva et al. (2014), ao abordar experiências bem-sucedidas com sistemas de captação de água da chuva e irrigação adaptada.

Entre as necessidades mais urgentes apontadas pelos produtores rurais de Riacho de Santana/RN, o destaque vai para o acesso a tecnologias de irrigação mais eficientes, citado por 85,08% dos agricultores (Figura 12). Esse percentual expressivo revela uma limitação tecnológica crítica, condizente com outros estudos realizados no semiárido brasileiro, como o de Lima et al. (2021), que observaram a adoção de tecnologias de baixo custo e baixa eficiência em comunidades rurais do Sertão pernambucano, resultando em perdas hídricas significativas.

Figura 12 - Necessidades para enfrentar os desafios da escassez de água em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

Em segundo lugar, o acesso ao crédito rural com condições adequadas foi mencionado por 72,80%. Esse dado reforça a constatação feita por Araújo e Silva (2020), que destacam o crédito como um dos principais entraves ao avanço da agricultura familiar, principalmente quando se trata da aquisição de equipamentos para convivência com a seca. A burocracia, os juros elevados e a falta de garantias limitam o acesso dos pequenos produtores a esse tipo de financiamento.

A demanda por assistência técnica especializada 71,05% também foi expressiva. Esse resultado é coerente com os achados de Souza et al. (2019), que identificaram que muitos agricultores do semiárido carecem de acompanhamento técnico constante, o que compromete

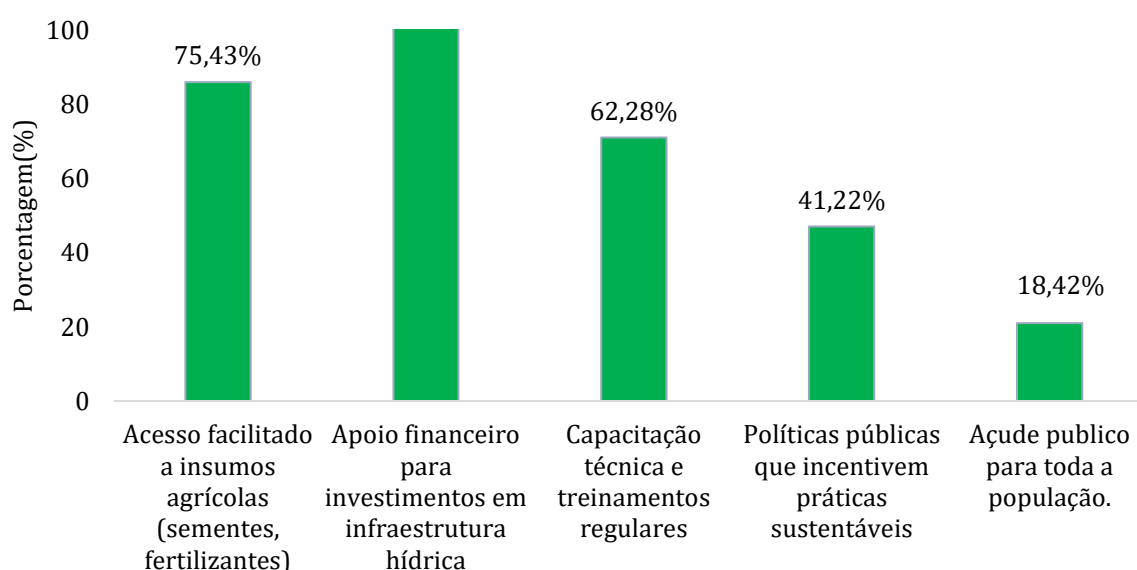
a adoção de práticas mais eficientes de manejo hídrico e de solo. A assistência técnica contínua permite a aplicação de soluções adaptadas ao contexto climático e socioeconômico da região.

Por fim, a capacitação em práticas agrícolas sustentáveis, apontada por 49,12% revela uma preocupação crescente com a sustentabilidade da produção. Conforme destaca Freire e Gomes (2022), a formação continuada é essencial para ampliar o conhecimento dos agricultores sobre práticas conservacionistas, agroecológicas e adaptativas, especialmente frente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

Esses resultados evidenciam um cenário de fragilidade estrutural, onde o enfrentamento da escassez hídrica depende não apenas da resiliência dos produtores, mas do fortalecimento de políticas públicas articuladas entre crédito, capacitação, assistência técnica e inovação tecnológica.

A priorização de estratégias para o fortalecimento da resiliência da agricultura familiar diante da escassez hídrica no semiárido revelou um padrão claro entre os agricultores entrevistados. A ampla maioria 98,24% indicaram o apoio financeiro para investimentos em infraestrutura hídrica como o mais relevante (Figura 13). Esse dado evidencia a urgência de recursos destinados à construção de reservatórios, poços, sistemas de irrigação e tecnologias que garantam o armazenamento e uso eficiente da água. Esses resultados estão em consonância com os estudos de Santos et al. (2020), que apontam a infraestrutura como elemento-chave para a adaptação climática no sertão nordestino.

Figura 13 - Tipos de apoio mais importantes para melhorar a resiliência no município de Riacho de Santana – RN.



Apoio para melhorar resiliencia diante a escassez de água

Fonte: Autores (2025)

Na segunda posição, 75,43% dos agricultores destacaram a importância do acesso a insumos adaptados, como sementes resistentes à seca, fertilizantes e adubos orgânicos, demonstrando que a produtividade está diretamente relacionada à adequação dos insumos à realidade climática local. Tal percepção também foi evidenciada por Ferreira e Silva (2019), que ressaltam a necessidade de políticas públicas que ampliem o acesso a tecnologias apropriadas ao bioma semiárido.

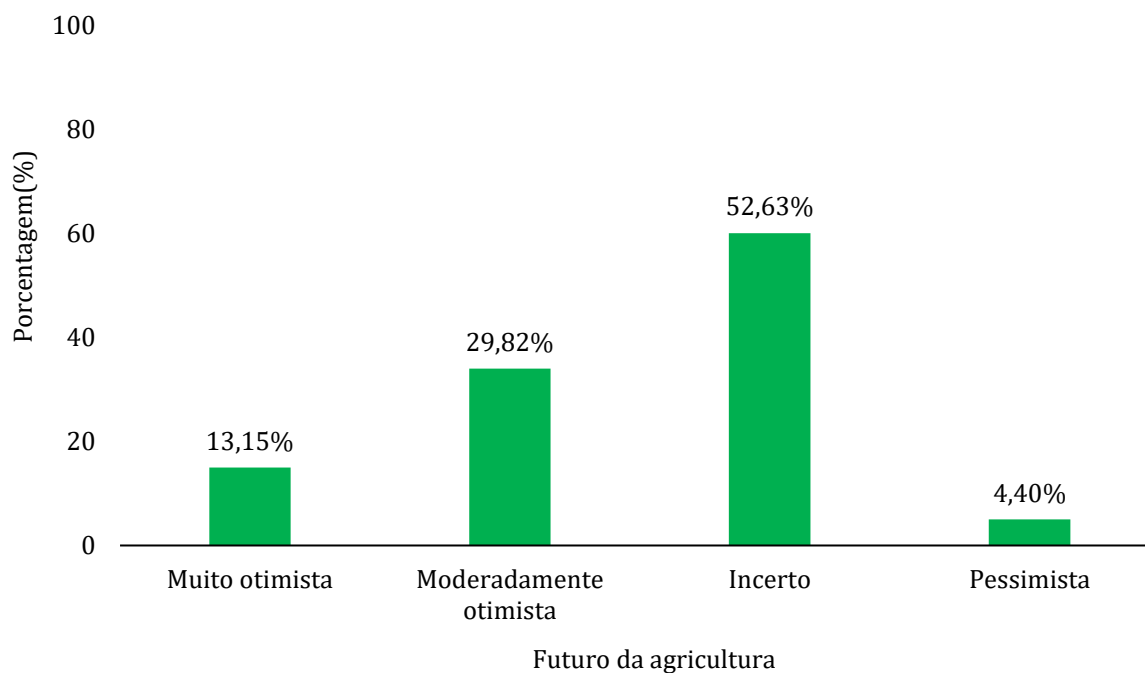
A capacitação técnica foi apontada por 62,28% dos entrevistados, sinalizando a valorização da educação continuada no campo como ferramenta estratégica. Os dados dialogam com a proposta de Andrade e Carvalho (2021), que defendem programas de extensão rural focados em práticas agroecológicas e manejo hídrico eficiente como mecanismos de autonomia produtiva.

Ainda, 41,22% citaram a necessidade de políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis, demonstrando consciência da importância do papel institucional no fomento à conservação dos recursos naturais. Por outro lado, apenas 18,42% mencionaram a construção de um açude público como prioridade. Esse dado sugere uma preferência por soluções individuais ou diretamente aplicáveis à propriedade rural, uma tendência também observada em estudos como o de Almeida et al. (2018), que evidenciam a dificuldade de gestão e manutenção de obras coletivas em comunidades com baixa organização social.

Em síntese, os resultados indicam que a adaptação da agricultura familiar à escassez hídrica depende da integração entre investimentos estruturantes, acesso a tecnologias apropriadas, capacitação técnica e políticas públicas articuladas. O alinhamento com a literatura mostra que essas ações, quando combinadas a território, aumentam significativamente a resiliência e reduzem a vulnerabilidade socioambiental dos agricultores familiares no semiárido brasileiro.

A análise da percepção dos agricultores familiares em Riacho de Santana em relação ao futuro da atividade agrícola diante dos desafios impostos pela escassez hídrica revela um cenário de considerável incerteza. A maioria dos entrevistados 52,63% manifestou-se incerta quanto à continuidade e à viabilidade da agricultura familiar na região, refletindo preocupações legítimas com a sustentabilidade da produção frente às adversidades climáticas (Figura 14).

Figura 14 - Percepção sobre o futuro da agricultura familiar em Riacho de Santana – RN



Fonte: Autores (2025)

Em contrapartida, 29,82% dos agricultores se mostraram moderadamente otimistas, enquanto 13,15% expressaram um otimismo mais enfático em relação à permanência e ao desenvolvimento da atividade rural. Apenas uma pequena parcela 4,40% demonstraram pessimismo, sinalizando uma minoria com visão negativa quanto às possibilidades de superação dos desafios atuais.

Esse panorama de predominância da incerteza, acompanhado por um contingente significativo de otimismo cauteloso, está alinhado com estudos realizados em outras regiões do semiárido brasileiro, como apontado por Costa et al. (2019) e Moreira e Lima (2020). Essas pesquisas evidenciam que agricultores familiares, embora conscientes da gravidade dos impactos das mudanças climáticas especialmente a escassez hídrica, tendem a depositar suas esperanças na implementação de políticas públicas efetivas, na ampliação do acesso a tecnologias adaptativas, e na assistência técnica qualificada.

Além disso, a coexistência de otimismo e incerteza sugere que o futuro da agricultura familiar está condicionado à capacidade local de adaptação e resiliência. Medidas estruturais, como investimentos em infraestrutura hídrica, bem como ações educacionais e de capacitação, são fundamentais para fortalecer a confiança dos produtores e garantir a sustentabilidade produtiva, conforme defendem Silva et al. (2018) e Barbosa e Santos (2021).

Assim, este estudo reforça a importância de estratégias integradas que combinem suporte técnico, financeiro e institucional para minimizar os impactos do déficit hídrico e

promover um ambiente propício à continuidade da agricultura familiar, assegurando a permanência das famílias no campo e o desenvolvimento rural sustentável.

Embora os agricultores já adotem algumas estratégias adaptativas, como diversificação de culturas, uso de poços artesanais, captação da água da chuva e irrigação localizada, a eficácia dessas práticas ainda é percebida como limitada. Mostra uma realidade evidencia a necessidade urgente de políticas públicas estruturadas que ampliem o acesso a tecnologias adequadas, para conseguir melhor qualidade de vida desses agricultores e das novas gerações que estão cada vez pouca a participação nessas atividades.

4.2. IMPACTOS DO DÉFICIT HÍDRICO NAS PRINCIPAIS CULTURAS DA AGRICULTURA FAMILIAR EM RIACHO DE SANTANA-RN

Vale destacar que, a agricultura familiar em Riacho de Santana enfrenta grandes desafios devido ao déficit hídrico que afeta diretamente a produção das culturas locais. A irregularidade das chuvas, aliada à falta de sistemas eficientes de irrigação, tem provocado severas perdas nas lavouras, comprometendo a segurança alimentar das famílias e a estabilidade econômica do setor. Esse cenário exige uma compreensão detalhada dos impactos da escassez de água nas culturas mais cultivadas, bem como o desenvolvimento e a implementação de estratégias adaptativas que promovam a sustentabilidade da agricultura familiar no semiárido potiguar.

A Figura 15 evidencia os impactos da escassez hídrica sobre a lavoura de subsistência, com plantas secas, folhas murchas e significativa perda de produção. Esse cenário reflete um dos principais desafios enfrentados pelos agricultores familiares da região, onde a irregularidade das chuvas, aliada à ausência de sistemas de irrigação eficientes, compromete a produtividade e dificulta a permanência no campo.

De acordo com Oliveira e Santos (2019), a escassez hídrica compromete diretamente a segurança alimentar das famílias agricultoras, ao reduzir a produtividade das lavouras e tornar a atividade agrícola economicamente instável. A dependência exclusiva do regime pluviométrico acentua a vulnerabilidade dos produtores, dificultando a adoção de práticas sustentáveis e adaptadas às condições climáticas da região (Lopes et al., 2020).

A imagem analisar a importância de compreender os impactos do déficit hídrico sobre a produção agrícola e evidencia a necessidade de adoção de estratégias de convivência com o semiárido. Entre essas estratégias, destacam-se o uso racional da água, a implementação de tecnologias sociais de captação e armazenamento, e o fortalecimento de políticas públicas voltadas para o fortalecimento da agricultura familiar (Silva; Medeiros, 2021).

Figura 15 - Área de cultivo afetada pela deficiência hídrica em Riacho de Santana - RN.



Fonte: Autor (2025)

Abaixo observa-se a cultura de milho afetada pela escassez de água, evidenciada por plantas secas, folhas amareladas e ausência de espigas visíveis (Figura 16). Esse cenário exemplifica um dos impactos mais severos do déficit hídrico sobre a agricultura familiar na região semiárida do Rio Grande do Norte.

A falta de sistemas de irrigação eficientes e a dependência exclusiva do regime pluviométrico tornam a produção altamente vulnerável às variações climáticas, comprometendo não apenas a produtividade agrícola, mas também a segurança alimentar e a geração de renda das famílias agricultoras. Segundo Lopes et al. (2020), a irregularidade das chuvas e a escassez de recursos hídricos no semiárido brasileiro agravam os desafios enfrentados pelos pequenos produtores, que frequentemente não dispõem de recursos tecnológicos ou financeiros para mitigar os efeitos da seca prolongada.

Além disso, o milho, por ser uma cultura especialmente sensível ao estresse hídrico nas fases reprodutivas, apresenta uma queda acentuada na produção quando cultivado em condições adversas, o que agrava ainda mais a situação socioeconômica dos agricultores (Silva; Medeiros, 2019).

Dessa forma, os impactos do déficit hídrico vão além dos prejuízos fisiológicos às plantas, desencadeando uma série de consequências sociais e econômicas que dificultam a permanência do homem no campo. Isso reforça a necessidade de políticas públicas que

promovam o acesso à água, a assistência técnica qualificada e o desenvolvimento de tecnologias adaptadas à realidade do semiárido.

Figura 16 - Lavoura de milho comprometida por irregularidade hídrica em Riacho de Santana - RN.



Fonte: Autores (2025)

É possível observar na Figura 17 sinais evidentes de estresse hídrico, como a presença significativa de folhas secas na base dos colmos e a desuniformidade no crescimento das plantas. Tais características indicam limitação no fornecimento de água, por escassez de chuvas.

De acordo com Silva et al. (2021), o déficit hídrico impacta diretamente o acúmulo de biomassa e a concentração de sacarose, prejudicando a produtividade da cultura. No caso da agricultura familiar, que muitas vezes depende de recursos limitados e manejo tradicional, os efeitos desse déficit tornam-se ainda mais acentuados. O solo visivelmente seco e com cobertura vegetal esparsa contribui para o aumento da temperatura e da evaporação, agravando o quadro de escassez hídrica (Oliveira; Santos, 2019).

Além da redução da produtividade, o estresse hídrico torna as plantas mais suscetíveis a pragas e doenças, elevando os custos de manejo e comprometendo a qualidade da produção. Essa vulnerabilidade impacta diretamente a renda dos agricultores familiares, que muitas vezes não dispõem de recursos para adotar tecnologias de adaptação, como irrigação localizada, sistemas de captação de água da chuva ou uso de variedades mais resistentes à seca.

Como destaca Lopes et al. (2020), a dependência das condições climáticas torna a produção agrícola instável, contribuindo para a insegurança alimentar e econômica dos pequenos produtores. A imagem, portanto, evidencia não apenas os efeitos físicos do déficit

hídrico sobre a cana-de-açúcar, mas também os desafios estruturais enfrentados pelos agricultores familiares em contextos de vulnerabilidade climática.

Figura 17 - Impactos na produção de cana-de-açúcar em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

Planta de banana (*Musa* spp.) cultivada em solo seco, apresentando folhas com bordas secas e clorose (Figura 18). O déficit de água impacta diretamente o desenvolvimento da cultura e a produção de frutos em regiões semiáridas.

Apresenta um exemplo de bananeira com sinais visíveis de estresse, como folhas amareladas e secas, comuns em ambientes com irrigação inadequada ou solos com baixa retenção de umidade. Segundo Alves et al. (2020), a limitação hídrica afeta diretamente a fotossíntese da planta, reduz a taxa de crescimento e compromete o peso e a qualidade dos frutos. Em regiões semiáridas, a adoção de técnicas como irrigação localizada, cobertura do solo com palhada e sombreamento parcial pode ser uma alternativa viável para mitigar os efeitos do déficit hídrico e manter a produtividade (Embrapa, 2021).

Figura 18 - Bananeira com sinais de estresse hídrico em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

O cultivo da macaxeira (*Manihot esculenta*) é uma das alternativas mais viáveis para agricultores familiares em regiões semiáridas (Figura 19), pois demanda menos irrigação em comparação a outras culturas alimentares. No entanto, a persistente escassez de água compromete tanto a produtividade quanto a qualidade das raízes, exigindo ações coordenadas de manejo hídrico e políticas públicas de apoio técnico.

A *Manihot esculenta* também conhecida como mandioca ou aipim, é uma das principais culturas alimentares do Brasil, destacando-se por sua ampla adaptação a diferentes condições climáticas e por seu papel fundamental na segurança alimentar de populações rurais e urbanas. A planta, de fácil cultivo e alto rendimento energético, é amplamente utilizada na alimentação humana, seja na forma in natura, como farinha, ou em subprodutos industriais (Cereda, 2001).

Vale destacar que em fase de desenvolvimento vegetativo, o manejo adequado do solo e o espaçamento ideal entre as plantas, favorece o crescimento saudável da cultura. Segundo a Embrapa (2020), práticas como o preparo correto do solo, o controle de plantas daninhas e a escolha de variedades adaptadas às condições locais são essenciais para o bom desempenho produtivo da cultura, especialmente em regiões semiáridas.

Figura 19 - Plantação de macaxeira (*Manihot esculenta*) em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

Sistema de irrigação localizada utilizado em plantio de feijão (*Phaseolus vulgaris*) em região de clima semiárido Riacho de Santana (Figura 20). O método contribui para o uso racional da água, favorecendo o desenvolvimento da cultura e a produtividade mesmo sob condições de escassez hídrica.

Permite direcionar a água diretamente à raiz da planta, minimizando desperdícios e promovendo um desenvolvimento mais eficiente da lavoura. Essa técnica tem sido essencial para a produção agrícola em regiões semiáridas, como destaca Silva et al. (2021), pois possibilita o cultivo mesmo em períodos de estiagem prolongada, com significativa economia hídrica e aumento da produtividade. A adoção desse tipo de manejo também se alinha às estratégias de convivência com o semiárido, promovendo a sustentabilidade da agricultura familiar (Embrapa, 2020).

Figura 20 - Cultivo de feijão com irrigação por gotejamento em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

Área cultivada com milho (*Zea mays*), evidenciando formação das espigas e altura avançada das plantas (Figura 21). Essa cultura possui alta exigência hídrica, sendo o manejo adequado da água um fator determinante para a produtividade, especialmente em regiões semiáridas.

Uma lavoura de milho em bom estado vegetativo, evidenciando a importância do monitoramento climático e da adoção de práticas adaptativas para garantir uma produção satisfatória. De acordo com Ferreira et al. (2021), a escassez de água durante o florescimento e a formação das espigas pode reduzir drasticamente a produtividade, tornando essencial o uso de tecnologias como o plantio direto, irrigação eficiente e escolha de cultivares resistentes à seca. Nesse contexto, a resiliência do milho pode ser aumentada por meio da diversificação das práticas agrícolas e do acesso a políticas públicas voltadas à convivência com o semiárido (Embrapa, 2020).

Figura 21 - Plantação de milho em fase de florescimento em Riacho de Santana – RN.



Fonte: Autores (2025)

Por todos os aspectos citados, pode-se afirmar que os dados obtidos confirmaram a hipótese inicial deste estudo, evidenciando que a escassez hídrica impacta negativamente a produtividade, reduz a qualidade das colheitas e eleva os custos de produção na agricultura familiar de Riacho de Santana - RN. Observou-se que, em períodos de estiagem prolongada, a dependência exclusiva do regime pluviométrico limita severamente a capacidade produtiva dos agricultores, comprometendo não apenas a geração de renda, mas também a segurança alimentar das famílias.

Além disso, verificou-se que as estratégias atualmente empregadas pelos produtores, como diversificação de culturas, captação de água da chuva e uso de tecnologias simplificadas de irrigação, apresentam eficácia restrita diante da intensidade e frequência das secas. Esse cenário reforça a necessidade de ações integradas que ampliem o acesso à assistência técnica, ao crédito rural e a investimentos em infraestrutura hídrica, visando fortalecer a resiliência e a sustentabilidade da agricultura familiar no semiárido potiguar.

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu compreender com profundidade os desafios enfrentados pela agricultura familiar do município de Riacho de Santana-RN diante da escassez hídrica, fenômeno recorrente no semiárido nordestino. A partir da análise dos dados, confirmou-se a hipótese inicial de que o déficit hídrico impacta significativamente a produtividade, a qualidade das lavouras e os custos de produção, comprometendo a sustentabilidade da atividade agrícola local.

Constatou-se que, embora práticas adaptativas estejam sendo adotadas, como a diversificação de culturas, a captação da água da chuva e a irrigação localizada, a eficácia dessas estratégias é percebida como limitada pela maioria dos produtores. Tal limitação decorre, sobretudo, da falta de assistência técnica contínua, do difícil acesso ao crédito rural e da ausência de investimentos estruturantes em infraestrutura hídrica.

A pesquisa também revelou aspectos estruturais relevantes, como o envelhecimento da população rural, a baixa escolaridade, a pequena dimensão das propriedades e a predominância masculina nas unidades produtivas, fatores que interferem diretamente na capacidade de adaptação e inovação das famílias agricultoras frente às adversidades climáticas.

Diante disso, torna-se evidente a necessidade de políticas públicas integradas, que articulem ações nas áreas de infraestrutura, capacitação técnica, acesso a tecnologias apropriadas e valorização dos saberes locais. Programas de incentivo à sucessão rural, à educação no campo e ao fortalecimento de redes comunitárias são igualmente essenciais para garantir a permanência das famílias no meio rural e a resiliência dos sistemas produtivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. B. et al. Estratégias adaptativas para convivência com o semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Desenvolvimento Sustentável*, v. 15, n. 3, p. 120-135, 2023.

ALMEIDA, J. F. M. Agricultura familiar e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 10, n. 2, p. 45-58, 2015.

ALMEIDA, J. P. et al. Gestão de recursos hídricos em comunidades rurais: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.13, n. 3, p.225-234, 2018.

ALVES, J. R. et al. Dinâmicas espaciais e produtivas da agricultura familiar no semiárido nordestino. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 14, n. 1, p. 45-53, 2019.

ALVES, M. C. et al. Efeitos do estresse hídrico na cultura da banana em condições semiáridas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 42, n. 4, e-101, 2020.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA. *Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. Brasília: ANA, 2020.

ANDRADE, L. M.; Carvalho, R. S. Educação e capacitação rural como estratégia de enfrentamento à seca. **Cadernos de Extensão Rural**, 14, n.2, p. 77-90, 2021.

AQUINO, J. R.; NASCIMENTO, J. A. do. A grande seca e as fontes de ocupação e renda das famílias rurais no Nordeste (2011-2015). **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 51, supl. esp., p. 31-49, 2020.

Barbosa, L. F.; Santos, R. M. Resiliência da agricultura familiar no semiárido: desafios e perspectivas. **Revista de Desenvolvimento Rural**, v. 16, n. 1, p. 55-68, 2021.

BARRETO FILHO, H. C. A estruturação da agropecuária no Alto Oeste Potiguar: características e dinâmicas. **Revista Confins**, [s. l.], n. 42, p. 1-25, 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 23 jul. 2025.

CARVALHO, M. T. S. et al. Vulnerabilidade da caatinga frente às mudanças climáticas: desafios para o uso sustentável dos recursos naturais. *Cadernos de Geografia*, v. 30, n. 2, p. 150-167, 2019.

CARVALHO, M. G. et al. Práticas agroecológicas para a conservação do solo no semiárido. **Ciência Rural**, v. 51, n. 6, e20200123, 2021.

CARVALHO, M. S. et al. Agricultura agroecológica e segurança alimentar em regiões semiáridas. *Revista Agroecologia & Desenvolvimento*, v. 9, n. 2, p. 45-60, 2021.

CERDEIRA, T. F. et al. O papel das mulheres na agricultura familiar do semiárido brasileiro: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Estudos Rurais*, v. 10, n. 2, p. 45-63, 2020.

CEREDA, M. P. et al. **Tecnologia, usos e potencialidades da mandioca**. São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, 2001.

COSTA, A. P. et al. Percepções de agricultores familiares sobre mudanças climáticas no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.14, n. 2, p. 102-114, 2019.

COSTA, J. F. et al. Desafios da agricultura familiar no semiárido: infraestrutura hídrica e resiliência produtiva no agreste pernambucano. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 25, n. 5, p. 347-353, 2021.

CUNHA, A. P. M. A. et al. Desafios para a consolidação de um sistema de alerta de risco de desastre associado às secas no Brasil. **Geotemas**, v. 10, n. 1, p. 60-76, abr. 2019.

CUNHA, L. et al. Déficit hídrico e agricultura familiar no Rio Grande do Norte: desafios e perspectivas. **Revista Água e Ambiente**, v. 14, n. 2, p. 120-135, 2019.

DA SILVA, A. J. P. et al. Aproveitamento de água da chuva com sistemas de irrigação de baixo custo para agricultura familiar do Semiárido baiano. 2014.

EMATER-RN – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte. *Perfil da agricultura familiar em Riacho de Santana – RN*. Natal: EMATER-RN, 2023.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Impactos do déficit hídrico na produção agrícola do semiárido*. Brasília: Embrapa, 2018.

EMBRAPA. Banana: cultivo, manejo e produtividade. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/banana>>. Acesso em: 28 de julho de 2025.

EMBRAPA. Mandioca: o cultivo. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mandioca>>. Acesso em: 28 de julho de 2025.

EMBRAPA. Milho: cultivo e práticas de manejo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo>>. Acesso em: 28 de julho de 2025.

EMBRAPA. Uso eficiente da água na agricultura: práticas para o semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/semiario>>. Acesso em: 28 jul. 2025.

EMBRAPA. Zoneamento Agroclimático do Estado do Rio Grande do Norte. Brasília: Embrapa, 2018.

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. Monitoramento hidrológico do semiárido potiguar. Natal: EMPARN, 2021.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. *The State of Food and Agriculture 2021*. Roma: FAO, 2021.

FAO. *The State of Food and Agriculture 2018: Migration, Agriculture and Rural Development*. Roma: FAO, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/I9549EN/i9549en.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2025.

FERNANDES, M. A. et al. Políticas públicas e gestão territorial para a sustentabilidade da agricultura familiar no semiárido brasileiro. *Revista de Desenvolvimento Regional*, v. 28, n. 2, p. 120-134, 2022.

FERREIRA, G. L.; Silva, H. J. Insumos adaptados e segurança alimentar no semiárido nordestino. **Revista de Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 45-61, 2019.

FERREIRA, L. M. et al. Impactos da seca na produtividade do milho no semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Agricultura Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 112-125, 2021.

COELHO, E.F, et al. Sistemas de irrigação de baixo custo para agricultura familiar de assentamentos ribeirinhos do Semiárido. (2012).

Instituto Brasileiro de Geografia. *Censo agropecuário 2006: resultados preliminares*. IBGE, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE (2017). Censo Agropecuário 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Geneva, 2022.

IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, 2022.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico socioeconômico do semiárido brasileiro. Brasília: IPEA, 2021.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Pobreza rural e desertificação no semiárido brasileiro: desafios e políticas públicas*. Brasília, 2021.

LEITE, A.C. et al. Impactos da seca na degradação ambiental e na resiliência dos solos no semiárido nordestino. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 10, n. 4, p. 1120-1135, 2017.

LIMA, M. A.; ANDRADE, L. R. Desafios da agricultura familiar no semiárido: impactos da escassez hídrica sobre a produção agrícola no Sertão do Pajeú – PE. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 15, n. 1, p. 120–132, 2020.

LIMA, P. S. et al. Tecnologias sociais e irrigação comunitária no semiárido brasileiro. *Revista de Engenharia Agrícola*, v. 37, n. 4, p. 521-530, 2017.

LOPES, J. R. et al. Agricultura familiar e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <<https://revistas.abaagroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/24104>>. Acesso em: 28 jul. 2025.

LOPES, J. R. et al. Agricultura familiar e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <<https://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/24104>>. Acesso em: 28 de julho de 2025.

MARENGO, J. A.; BERNASCONI, M. Avaliação das mudanças climáticas no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 1, p. 70-80, 2015.

MARENGO, J. A.; SOARES, W. R. Mudanças climáticas e seus impactos sobre a agricultura no Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 20, n. 3, p. 345-356, 2005.

MARENGO, J. A.; SOARES, W. R. Variabilidade climática no Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 1, p. 101-115, 2005.

MDA – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. *Atlas do uso da terra no Brasil – Agricultura Familiar*. Brasília: MDA, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mda/>>. Acesso em: 23 jul. 2025.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário. *Plano Nacional de Convivência com o Semiárido*. Brasília, 2022.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário. Políticas públicas para agricultura familiar no semiárido. Brasília: MDA, 2020.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário. Programas de extensão rural e capacitação para agricultores familiares. Brasília: MDA, 2022.

Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). (2022). *Políticas públicas para agricultura familiar no semiárido brasileiro*. Brasília: MDA.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA). Plano Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. Brasília, 2022. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/>>. Acesso em: 23 jul. 2025.

MOREIRA, P. C.; LIMA, V. T. Incertezas e desafios para a agricultura familiar no semiárido: um estudo em comunidades rurais. **Cadernos de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 3, p. 203-219, 2020.

MOURA, C. F. et al. Vulnerabilidades socioambientais e desafios para a agricultura familiar no semiárido. *Revista Ambiente & Sociedade*, v. 24, 2021. DOI: 10.1590/1809-4422asoc20200059.

OBERMAIER, A. Seca e vulnerabilidade social no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Estudos Regionais**, v. 2, n. 1, p. 21-34, 2011.

OBERMAIER, M. Impactos das secas no semiárido brasileiro. São Paulo: Edusp, 2011.

OLIVEIRA, J. G. et al. Estratégias de convivência com a seca adotadas por agricultores familiares no semiárido do Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, v. 15, n. 2, p. 101-114, 2021.

Oliveira, M. R., Santos, L. A., & Pereira, F. R. Educação e agricultura familiar no semiárido brasileiro: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação do Campo*, v. 4, n. 1, p. 150-169, 2019.

OLIVEIRA, M. R. et al. Políticas públicas e tecnologias para pequenos agricultores familiares em regiões semiáridas. *Cadernos de Desenvolvimento Rural*, v. 15, n. 3, p. 45-58, 2020.

OLIVEIRA, M. S.; SILVA, R. A. A participação das mulheres na agricultura familiar do Nordeste brasileiro. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 44, n. 1, p. 101-112, 2021.

OLIVEIRA, R. P.; SANTOS, T. M. Déficit hídrico e sua influência na produção agrícola no Nordeste brasileiro. *Cadernos de Agroecologia*, v. 14, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://www.cadernos.agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/2154>>. Acesso em: 28 de julho de 2025.

RIBEIRO, P. C.; PEREIRA, D. L. Invisibilidade feminina na agricultura familiar: um estudo no semiárido. *Cadernos de Desenvolvimento Rural*, v. 8, n. 1, p. 20-35, 2018.

SANTOS, A. B. et al. Agricultura familiar no semiárido brasileiro: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 5, p. 379-385, 2015.

SANTOS, A. C. et al. Adaptação da agricultura familiar ao déficit hídrico no semiárido: práticas e limitações. *Revista Caatinga*, v. 34, n. 3, p. 733-742, 2021.

- SANTOS, D. M.; ALMEIDA, F. J. Análise territorial e políticas públicas para a agricultura familiar: uma abordagem no semiárido nordestino. *Revista Geográfica Brasileira*, v. 35, n. 3, p. 101-118, 2018.
- SANTOS, F. M. et al. Agricultura familiar e sustentabilidade no semiárido. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 42, p. 130-145, 2022.
- SOLOS, Embrapa et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro, v. 3, 2013.
- SANTOS, J. F. et al. Desafios da juventude rural no semiárido nordestino: perspectivas e saídas. **Revista de Desenvolvimento Regional**, v. 27, n. 3, p. 45-62, 2020.
- SANTOS, J. P. et al. Perfil da agricultura familiar no semiárido brasileiro. Brasília: IBGE, 2015.
- SANTOS, R. A. et al. Infraestrutura hídrica como base da adaptação rural ao clima semiárido. **Revista de Políticas Públicas**, v. 24, n. 2, p. 95-112, 2020.
- SANTOS, R. F. et al. Agricultura familiar e segurança hídrica: uma análise do semiárido nordestino. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 14, n. 1, p. 88-102, 2022.
- SEARA, R. Desafios socioeconômicos do semiárido potiguar. **Revista Economia e Sociedade**, v. 15, n. 3, p. 60-79, 2020.
- SEBRAE/RN – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Norte. Agronegócio no Rio Grande do Norte vive momento de expansão com destaque para a fruticultura. 2022. Disponível em: <<https://rn.agenciasebrae.com.br/dados/agronegocio-no-rio-grande-do-norte-vive-momento-de-expansao-com-destaque-para-a-fruticultura>>. Acesso em: 05 de agosto de 2025.
- SEMA – Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Relatório anual de qualidade ambiental. Natal: SEMA, 2022.

SILVA, A. B., et al. Impact of climate change on agriculture and its adaptation strategies. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 26, n. 3, p. 2232-2247, 2019.

SILVA, A. L.; OLIVEIRA, R. M. Resistência à inovação tecnológica entre agricultores familiares: desafios e perspectivas. *Cadernos de Ciências Agrárias*, v. 6, n. 2, p. 89-97, 2019.

SILVA, A. M.; ALMEIDA, M. F. S.; SOUSA, F. A. Sucessão rural e juventude na agricultura familiar: desafios no semiárido nordestino. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 58, n. 2, p. 1-20, 2020.

Silva, F. A., Oliveira, M. R., & Pereira, L. S. Estratégias de adaptação da agricultura familiar às mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Revista Agroambiental**, v. 12, n. 4, p. 185-197, 2018.

SILVA, F. J. et al. Gênero e sustentabilidade no meio rural: o impacto da participação feminina na resiliência das comunidades agrícolas. *Revista de Agricultura e Sustentabilidade*, v. 5, n. 3, p. 120-134, 2022.

SILVA, J. P. et al. Desafios socioeconômicos da agricultura familiar em regiões de seca prolongada no Nordeste brasileiro. *Revista de Ciências Sociais*, v. 11, n. 1, p. 77-92, 2020.

Silva, J. P., Costa, M. L., & Almeida, V. A. A educação no meio rural e sua relação com a inovação agrícola em comunidades semiáridas. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 61, n.3, p. 320-332, 2018.

SILVA, João Carlos; LIMA, Amanda Rocha; PEREIRA, Thiago F. Tecnologias para agricultura familiar no semiárido: uso eficiente da água. **Cadernos de Agroecologia**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 23-34, 2021.

SILVA, M. F.; MEDEIROS, A. L. Estresse hídrico e produtividade do milho no semiárido nordestino. **Cadernos de Agroecologia**, v. 14, n. 3, 2019.

SILVA, M. J.; MEDEIROS, K. M. Estratégias de adaptação agrícola ao estresse hídrico no semiárido potiguar. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 17, n. 2, 2021.

SILVA, M. R.; OLIVEIRA, T. C. Resistência à inovação e envelhecimento da população rural: impactos na agricultura familiar. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 2, p. e5820, 2019.

SILVA, R. A.; et al. O êxodo rural e a juventude no semiárido: desafios para a sustentabilidade. **Revista Nordeste Rural**, v. 16, n. 1, p. 12-26, 2018.

SILVA, R. et al. Infraestrutura hídrica e acesso à água no semiárido nordestino. **Revista Água e Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 34-50, 2019.

SILVA, T. A. et al. Tecnologias de irrigação para a agricultura familiar no semiárido. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 40, n. 5, p. 597-607, 2020.

SMITH, J. P. et al. Tecnologias sociais para o uso sustentável da água no semiárido. *Journal of Water Resource Management*, v. 27, n. 4, p. 215-230, 2021.

SOUZA, L. M. et al. Dinâmicas sociais e econômicas da agricultura familiar no semiárido brasileiro. *Revista de Economia Agrícola*, v. 13, n. 4, p. 87-101, 2019.

SOUZA, T. F.; ALMEIDA, R. S. Níveis de escolaridade e adoção de tecnologias na agricultura familiar do Nordeste do Brasil. *Revista de Desenvolvimento Regional*, v. 26, n. 2, p. 45-62, 2020.

REDDY, S. J. *Agroclimatic classification of India*. Hyderabad: Indian Meteorological Department, 1983.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. The United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change. Paris: UNESCO, 2020.

ANEXO

ANEXO: AGRICULTURA FAMILIAR E DÉFICIT HÍDRICO EM RIACHO DE SANTANA, RN

Nome:

Localidade:

1. Informações Demográficas:

- ☐ Idade:
- ☐ Gênero:
- ☐ Grau de escolaridade:
- ☐ Outras observações ou comentários:

2. Informações Gerais:

- a) Qual é o tamanho da sua propriedade agrícola em hectares?
 - ☐ Menos de 1 hectare
 - ☐ Entre 1 e 5 hectares
 - ☐ Entre 6 e 10 hectares
 - ☐ Mais de 10 hectares
- b) Há quanto tempo sua família está envolvida na agricultura em Riacho de Santana?
 - ☐ Menos de 5 anos
 - ☐ Entre 5 e 10 anos
 - ☐ Entre 10 e 20 anos
 - ☐ Mais de 20 anos

3. Impactos do Déficit Hídrico:

- a) Como o déficit hídrico afeta a sua produção agrícola?
 - ☐ Reduz a produtividade das culturas
 - ☐ Aumenta os custos com irrigação
 - ☐ Afeta a qualidade das colheitas
 - ☐ Outro (especificar)
- b) Quais são os maiores desafios que você enfrenta devido à escassez de água?
 - ☐ Disponibilidade irregular de água para irrigação
 - ☐ Dificuldades no manejo da seca prolongada
 - ☐ Impacto na saúde das plantas e animais
 - ☐ Outro (especificar)

4. Estratégias de Adaptação:

- a) Que tipos de práticas ou tecnologias você utiliza para lidar com o déficit hídrico?
 - ☐ Técnicas de irrigação eficientes (ex.: gotejamento, microaspersão)
 - ☐ Manejo sustentável do solo
 - ☐ Diversificação de culturas
 - ☐ Captura e armazenamento de água da chuva
 - ☐ Outro (especificar)
- b) Como você avalia a eficácia dessas estratégias na mitigação dos efeitos do déficit hídrico?
 - ☐ Muito eficazes
 - ☐ Moderadamente eficazes
 - ☐ Pouco eficazes
 - ☐ Não tenho certeza

5. Necessidades e Apoio:

a) Quais são as suas principais necessidades para enfrentar os desafios do déficit hídrico?

- ☐ Acesso a tecnologias de irrigação mais avançadas
- ☐ Capacitação em práticas agrícolas sustentáveis
- ☐ Assistência técnica e consultoria especializada
- ☐ Acesso a crédito rural com condições favoráveis
- ☐ Outro (especificar)

b) Que tipo de apoio você considera mais importante para melhorar a sua resiliência frente ao déficit hídrico?

- ☐ Apoio financeiro para investimentos em infraestrutura hídrica
- ☐ Capacitação técnica e treinamentos regulares
- ☐ Políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis
- ☐ Acesso facilitado a insumos agrícolas (sementes, fertilizantes)
- ☐ Outro (especificar)

6. Considerações Finais:

a) Como você percebe o futuro da agricultura familiar em Riacho Santana diante dos desafios do déficit hídrico?

- ☐ Muito otimista
- ☐ Moderadamente otimista
- ☐ Incerto
- ☐ Pessimista

b) Existe alguma informação adicional que você gostaria de compartilhar sobre os impactos do déficit hídrico na sua atividade agrícola?

ÍNDICE REMISSIVO

Adaptação Climática, 37

Agricultura Familiar, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60

Amorim, 2

Área de Estudo, 10

Assistência Técnica, 8, 12, 16, 18, 23, 27, 29, 36, 37, 39, 42, 47, 48, 51

Borges, 2

Caatinga, 12, 15, 17, 21, 50, 55, 62

Cana-de-Açúcar, 43

Captação de Água da Chuva, 8, 16, 23, 36, 42, 47

Clima Semiárido, 17, 45, 56

Crise Hídrica, 7, 8, 13

Déficit Hídrico, 8, 10, 11, 15, 16, 19, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 35, 39, 40, 41, 42, 43, 48, 51, 55, 59, 60

Desenvolvimento Rural, 18, 20, 32, 40, 49, 55

Educação Ambiental, 62

Escassez de Água, 7, 18, 21, 22, 32, 33, 34, 36, 40, 41, 44, 46, 59

Extensão Rural, 19, 38, 49, 51, 54, 62

Gonçalves, 2

Neto, 2

Políticas Públicas, 6, 8, 14, 15, 17, 18, 19, 22, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 46, 48, 53, 56

Produção Agrícola, 8, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 23, 32, 40, 42, 45, 51, 53, 55, 59

Resiliência Rural, 26

Riacho de Santana-RN, 10, 17, 33, 34, 40

Seca, 10, 14, 15, 17, 23, 26, 29, 33, 36, 38, 41, 42, 46, 49, 52, 53, 55, 57, 59

Silva, 2, 3

Sustentabilidade, 6, 8, 13, 15, 16, 19, 20, 26, 27, 31, 37, 38, 39, 40, 45, 47, 48, 52, 56, 57, 58

Tecnologias Hídricas, 35

SOBRE A ORGANIZADORA



Doutora (2018) e Mestre (2014) em Ciências Florestais pela UFRPE e UFCG, respectivamente. Graduada em Engenharia Florestal pela UFCG (2012), Licenciada em Biologia (FAVENI, 2021) e Geografia (Centro Universitário Cidade Verde/UNIP, 2024). Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (FIP, 2017) e Técnica em Saúde e Segurança do Trabalho (ETER, 2007). Atua no Conselho Científico da Pantanal Editora como organizadora e revisora de e-books na área de Ciências Agrárias, e integra o Conselho Editorial da Atena Editora, voltada à publicação científica. Tem ampla experiência em Extensão Rural, com atuação na Coopterra (2013-2016), elaboração de projetos técnicos e planos de desenvolvimento para assentamentos da reforma agrária. Foi professora substituta na UFAL, UEMA, UNEMAT, IFPI, IFPE e SENAI, ministrando disciplinas nos cursos de Engenharia Florestal, Agroecologia, Agronomia, Ciências Biológicas e áreas da Saúde. Atualmente, é professora visitante de Biologia no IFRN Campus Pau dos Ferros e colaboradora do PROFNIT, no mesmo campus. Possui sólida formação e experiência nas áreas de Engenharia Florestal, Silvicultura, Fisiologia Vegetal, Geotecnologias (Sensoriamento Remoto e SIG), Sistemas Agroflorestais, Educação Ambiental, Manejo da Caatinga e Segurança do Trabalho. Destaca-se ainda na Geografia Ambiental, com foco em análise de impactos ambientais, recuperação de áreas degradadas e planejamento territorial sustentável.

