



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

Amanda Ingrid Cornélio da Silva dos Santos

Cajucultura no distrito de Forquilha, Beberibe–CE:
desafios para agricultura sustentável

MOSSORÓ

2025

Amanda Ingrid Cornélio da Silva dos Santos

Cajucultura no distrito de Forquilha, Beberibe–CE:
desafios para agricultura sustentável

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Faria Florencio

MOSSORÓ

2025

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S237c Santos, Amanda Ingrid Cornélio da Silva dos.
Cajucultura no distrito de Forquilha, Beberibe-
CE: desafios para agricultura sustentável /
Amanda Ingrid Cornélio da Silva dos Santos. -
2025.
62 f. : il.

Orientadora: Daniela Faria Florencio.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2025.

1. Sustentabilidade. 2. Agroecologia. 3.
Agricultura familiar. 4. Caju. I. Florencio,
Daniela Faria, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Amanda Ingrid Cornélio da Silva dos Santos

Cajucultura no distrito de Forquilha, Beberibe–CE: desafios para agricultura sustentável

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Defendida em: 25/ 03/ 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Daniela Faria Florencio (UFERSA)
Presidente

Profa. Dra. Vânia Christina Nascimento Porto (UFERSA)
Membro Examinador

Profa. Dra. Jhose Iale Camelo da Cunha (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Se tem uma coisa que aprendi nesse caminho todo é que ninguém chega ao fim sozinho. Então, aqui estou eu, do jeito que dá, tentando colocar em palavras toda a gratidão que sinto.

Primeiro, a minha família, que me deram a base, o apoio e, em momentos de desespero, provavelmente pensaram: “Por que essa criatura não escolheu algo mais simples?”. Mas estavam lá, firmes, acreditando em mim mesmo, quando eu já não acreditava mais.

Aos meus professores, por compartilharem conhecimento, paciência e, às vezes, até aquele olhar que dizia “vai dar certo” (mesmo quando eu duvidava). À minha orientadora, por me guiar nessa jornada com sabedoria, puxões de orelha e palavras que me fizeram seguir em frente. Sem você, esse trabalho teria virado um projeto inacabado na gaveta do “um dia eu termino”.

A uma pessoa em especial, que apareceu já no final da caminhada, mas que conseguiu transformar os dias difíceis em dias suportáveis e me lembra constantemente que eu sou capaz de mais do que penso. Seu incentivo diário fez toda a diferença, e acredite, sem você, essa reta final teria sido bem mais tortuosa.

A mim, porque, convenhamos, foi uma luta. Foram noites sem dormir, dúvidas existenciais, surtos e uma insistência quase teimosa de não desistir. Eu mereço um, parabéns, por aguentar minha própria mente nesse processo todo.

À minha mãe e a Iemanjá, porque sei que em muitos momentos só a força delas me mantiveram de pé. Se esse TCC fosse um barco, com certeza elas foram o vento que me empurraram pra frente quando tudo parecia parado.

No fim das contas, essa jornada foi cheia de tropeços, café ruim e arquivos salvos com nomes que vão de “versão final” a “agora vai mesmo FINAL”. Mas deu certo! E sou imensamente grata por cada pessoa que fez parte desse caminho.

“Se de tudo ficam três coisas: a certeza de que estamos sempre começando, a certeza de que precisamos continuar e a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar... então façamos da interrupção um novo caminho, da queda um passo de dança, do medo uma escada, do sonho uma ponte, da procura um encontro.”

Fernando Sabino

RESUMO

A cajucultura desempenha um papel crucial na economia brasileira, especialmente na Região Nordeste, que concentra 99,7% da produção nacional de castanha de caju. No distrito de Forquilha, localizado no município de Beberibe–CE, a produção de caju é uma das principais atividades econômicas. O uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes químicos é uma preocupação crescente, especialmente devido aos riscos associados à saúde humana e ao meio ambiente. No entanto, a adoção de práticas agroecológicas enfrenta diversos entraves, incluindo barreiras culturais, econômicas e educacionais, além da falta de assistência técnica e incentivos governamentais para a implementação de modelos sustentáveis. Assim, o objetivo desta pesquisa foi investigar o uso de produtos químicos na cajucultura no distrito de Forquilha, Beberibe–CE e analisar os fatores que influenciam a resistência à transição para práticas agrícolas mais sustentáveis. O estudo foi conduzido na comunidade de Forquilha, situada no município de Beberibe, estado do Ceará, Brasil. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 15 agricultores/as da comunidade de Forquilha, com experiência direta na cajucultura e que demonstraram disponibilidade e interesse em participar do estudo. Os resultados da pesquisa revelam um cenário marcado pela dependência desses insumos, carência de suporte técnico, desafios socioeconômicos e barreiras estruturais que dificultam a transição para práticas sustentáveis.

Palavras-chave: sustentabilidade. agroecologia. agricultura familiar. caju.

ABSTRACT

The cashew industry plays a crucial role in the Brazilian economy, especially in the Northeast Region, which accounts for 99.7% of the country's cashew nut production. In the district of Forquilha, located in the municipality of Beberibe–CE, cashew production is one of the main economic activities. The indiscriminate use of pesticides and chemical fertilizers is a growing concern, particularly due to the risks associated with human health and the environment. However, the adoption of agroecological practices faces several obstacles, including cultural, economic, and educational barriers, as well as a lack of technical assistance and government incentives for implementing sustainable models. Thus, the objective of this research was to investigate the use of chemical products in cashew farming in the district of Forquilha, Beberibe–CE, and analyze the factors influencing resistance to transitioning toward more sustainable agricultural practices. The study was conducted in the community of Forquilha, located in the municipality of Beberibe, in the state of Ceará, Brazil. Semi-structured interviews were conducted with 15 farmers from the Forquilha community, all of whom had direct experience in cashew cultivation and demonstrated willingness and interest in participating in the study. The research results reveal a scenario marked by dependence on these inputs, a lack of technical support, socioeconomic challenges, and structural barriers that hinder the transition to sustainable practices.

Keywords: sustainability. agroecology. family farming. cashew.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Localização de Forquilha, Beberibe-CE.....	28
----------	---	--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	–	Relação Das Idades Dos/As Agricultores/As Em Porcentagem.....	33
Gráfico 2	–	Práticas De Manejo De Solo Mencionadas Pelos Agricultores/As.....	34
Gráfico 3	–	Pragas Mencionadas Pelos/As Agricultores/As De Forquilha, Beberibe–CE.....	35
Gráfico 4	–	Uso De Fertilizantes Químicos Pelos/As Agricultores/As De Forquilha, Beberibe–CE.....	36
Gráfico 5	–	Uso De Produtos Naturais Para Combater Pragas E Doenças.....	40
Gráfico 6	–	Assistência Técnica Na Região De Forquilha, Beberibe–CE.....	41

LISTA DE MAPAS

Mapa 1	–	Divisão Dos Distritos Do Município De Beberibe–CE.....	27
--------	---	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Perfil Dos/As Agricultores/As Entrevistados/As De Forquilha.....	32
Tabela 2	–	Produtos Químicos Utilizados, Sua Composição, Frequência E Motivo Do Uso.....	37
Tabela 3	–	Noções De Conhecimentos E Práticas Sustentáveis Utilizadas No Cultivo De Caju Pelos/As Agricultores/As Entrevistados/As De Forquilha, Beberibe–CE.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bel	Bacharel
Dra	Doutora
CE	Ceará
IES	Instituição de Ensino Superior
TCU	Tribunal de Contas da União
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
EMATERCE	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ha	Hectare
NPK	Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K)
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
IBD	Instituto Biodinâmico

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
%	Porcentagem
\$	Cifrão
®	Marca Registrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1	Impactos dos produtos químicos na saúde humana e no ambiente.....	20
2.2	Agroecologia e sustentabilidade na cajucultura.....	22
2.3	Fatores culturais e socioeconômicos na transição para práticas agrícolas sustentáveis.....	23
3	METODOLOGIA.....	26
3.1	Abordagem metodológica.....	26
3.2	Área de estudo.....	26
3.3	Seleção dos participantes.....	28
3.4	Instrumento de coleta.....	29
3.5	Procedimento de análise de dados.....	29
3.6	Considerações éticas.....	30
4	RESULTADOS.....	31
4.1	Perfil dos/as agricultores/as de Forquilha.....	31
4.2	Manejo do solo e da cultura.....	33
4.3	Insetos praga e doenças que afetam a cajucultura de Forquilha, Beberibe–CE.....	35
4.4	Produtos químicos utilizados pelos/as agricultores/as.....	36
4.5	Consciência sobre sustentabilidade.....	38
4.6	Assistência técnica dos/as agricultores/as.....	41
5	DISCUSSÃO.....	42
5.1	Perfil dos/as agricultores/as de Forquilha, Beberibe–CE.....	42
5.1.1	Distribuição de gênero na agricultura local.....	43
5.1.2	Faixa etária dos/as agricultores/as e desafios da sucessão rural.....	43
5.1.3	Disparidade econômica e capacidade de investimento.....	44
5.1.4	Cultivo da variedade CCP 76.....	44
5.2	Insetos e doenças na cajucultura local.....	45
5.2.1	Principais pragas relatadas pelos/as agricultores/as.....	45
5.2.2	Uso de agrotóxico e resistência das pragas.....	47

5.3	Diagnóstico de uso de produtos químicos e seus impactos.....	47
5.4	Consciência sobre sustentabilidade, interesse na transição e os entraves que impedem um cultivo sustentável.....	50
5.5	Assistência técnica e organização dos/as agricultores/as.....	52
5.6	Estratégias para redução da dependência química.....	53
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
	REFERÊNCIAS.....	56
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	61
	ANEXO A CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	62
	ANEXO B TERMO DE ÁUDIO.....	63

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Verde, iniciada na metade do século XX, transformou profundamente a agricultura global ao introduzir tecnologias que visavam aumentar a produtividade, tais como a mecanização, o melhoramento genético e, principalmente, o uso intensivo de fertilizantes e defensivos químicos (SHIVA, 1991). Embora esses avanços tenham proporcionado um crescimento expressivo na produção de alimentos, também desencadearam uma série de impactos ambientais e sociais, incluindo a degradação dos solos, a contaminação de recursos hídricos e a dependência crescente de insumos químicos (ALTIERI, 2012). Esses desafios são particularmente evidentes na cajucultura, um dos setores agrícolas mais importantes do Nordeste brasileiro, onde o modelo convencional de produção se consolidou como a principal estratégia para garantir a produtividade e a competitividade no mercado (BRAINER, 2022).

A cajucultura desempenha um papel crucial na economia brasileira, especialmente na Região Nordeste, que concentra 99,7% da produção nacional de castanha de caju. Apesar de o Brasil ser o maior produtor mundial de pedúnculo de caju, ocupa apenas a sexta posição no ranking global de produção de castanha, com 426,1 mil hectares cultivados (BRAINER, 2022). O estado do Ceará, maior produtor nacional, tem na cajucultura um importante vetor de desenvolvimento econômico e social, gerando emprego e renda para milhares de famílias, especialmente em comunidades rurais. Além da produção da castanha, o pedúnculo do caju é amplamente utilizado na fabricação de sucos, doces e outros derivados, agregando valor à cadeia produtiva e impulsionando a economia local (BEZERRA et al., 2019).

No distrito de Forquilha, localizado no município de Beberibe-CE, a produção de caju é uma das principais atividades econômicas. O caju cultivado na comunidade é comercializado para diversos estados brasileiros, como Paraíba, São Paulo e Pernambuco, além de abastecer uma fábrica local de produção de sucos e polpas, bem como uma casa de embalagem, onde ocorre o recolhimento, refrigeração e embalagem do produto. No entanto, assim como em diversas outras localidades rurais, a produção de caju em Forquilha está fortemente associada ao uso intensivo de produtos químicos, aplicados no manejo do solo e no controle de pragas. Embora essa prática seja amplamente adotada, observa-se que muitos agricultores carecem de informações técnicas adequadas sobre o uso correto desses insumos, o que pode resultar em impactos negativos tanto para a produtividade quanto para a sustentabilidade ambiental.

O uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes químicos é uma preocupação crescente, especialmente devido aos riscos associados à saúde humana e ao meio ambiente. Estudos indicam que a exposição prolongada a esses produtos pode provocar efeitos adversos na saúde dos agricultores, incluindo distúrbios neurológicos, dificuldades respiratórias e, em casos mais graves, patologias como o câncer (RIBAS; MATSUMURA, 2009). Adicionalmente, os resíduos desses produtos são frequentemente encontrados em alimentos, representando um risco direto à segurança alimentar e à saúde pública.

No contexto ambiental, os efeitos negativos são amplos e incluem a contaminação de solos e recursos hídricos, a perda de biodiversidade e a degradação progressiva dos ecossistemas agrícolas. Além de afetar organismos não-alvo, como polinizadores e microrganismos essenciais, essa contaminação compromete a qualidade e a fertilidade do solo a longo prazo, tornando os sistemas produtivos mais vulneráveis e dependentes de insumos externos (PIGNATI; LIMA; LARA, 2017).

Diante desse cenário, a transição para um modelo de produção mais sustentável torna-se um desafio essencial para a cajucultura cearense. A agroecologia surge como uma alternativa promissora, pois integra conhecimentos tradicionais e técnicas modernas para minimizar o uso de insumos químicos e promover a conservação ambiental (ALTIERI, 2012). No entanto, a adoção de práticas agroecológicas enfrenta diversos entraves, incluindo barreiras culturais, econômicas e educacionais, além da falta de assistência técnica e incentivos governamentais para a implementação de modelos sustentáveis.

Em vista desses questionamentos, o presente estudo foi estruturado em cinco seções, além desta introdução. A primeira apresenta os principais referenciais teóricos que fundamentaram este trabalho, com destaque para os impactos dos produtos químicos na saúde humana e no ambiente e fatores culturais e socioeconômicos na transição para práticas agrícolas sustentáveis. Na segunda seção, abordam-se os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, incluindo a caracterização da comunidade onde foi realizada. A terceira seção expõe os resultados obtidos, analisando os padrões de uso de fertilizantes e defensivos químicos, bem como os desafios relatados pelos agricultores para adotar alternativas mais sustentáveis, a quarta seção discutindo os pontos descobertos pela pesquisa. Por fim, a quinta seção traz as considerações gerais acerca dos achados da pesquisa e apresenta recomendações técnicas para mitigar os impactos negativos do uso de produtos químicos na cajucultura da região.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi investigar o uso de produtos químicos na cajucultura no distrito de Forquilha, Beberibe–CE e analisar os fatores que influenciam a resistência à transição para práticas agrícolas mais sustentáveis. Para isso, o estudo buscou:

1. Identificar os produtos químicos mais utilizados pelos agricultores locais e seus impactos a longo prazo;
2. Analisar os fatores culturais, econômicos e educacionais que dificultam a transição para práticas sustentáveis;
3. Propor estratégias para reduzir a dependência de produtos químicos e incentivar a sustentabilidade.

A compreensão desses aspectos é fundamental para subsidiar políticas e ações que incentivem a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis, garantindo a viabilidade econômica da cajucultura, a preservação dos recursos naturais e a saúde dos trabalhadores rurais e consumidores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Impactos dos produtos químicos na saúde humana e no ambiente

Os produtos químicos, particularmente os agrotóxicos, são amplamente utilizados na agricultura moderna para combater pragas, plantas daninhas e doenças que interferem negativamente na produtividade agrícola. Contudo, seu uso desordenado tem causado graves danos à saúde humana e ao meio ambiente, com consequências que variam desde intoxicações agudas até problemas crônicos graves, além de uma grande degradação ambiental (BOHNER et al., 2020). Esses efeitos evidenciam a urgência de revisar e monitorar as práticas relacionadas ao uso desses produtos.

De acordo com levantamento da Fiocruz, 64% dos alimentos consumidos no Brasil contêm resíduos de agrotóxicos, aumentando a exposição da população (CARNEIRO, 2015). A exposição humana aos agrotóxicos ocorre principalmente por meio das vias digestivas, respiratórias, dérmicas e oculares, podendo causar intoxicações agudas ou crônicas. As intoxicações agudas podem causar sintomas como náuseas, tonturas, cefaleias e, em casos graves, insuficiência respiratória, convulsões e óbito (BARBOSA et al., 2020). Os problemas crônicos podem provocar graves danos ao corpo, como alterações genéticas, o desenvolvimento de câncer e prejuízos à saúde reprodutiva, demonstrando o impacto prolongado desses produtos.

Os trabalhadores rurais são os principais afetados, por terem que lidar diretamente com a aplicação, manipulação e descarte desses produtos. Estudos indicam que a grande parte desses trabalhadores não utiliza adequadamente os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), aumentando o risco de intoxicação e outros problemas de saúde (BARBOSA et al., 2020).

O uso indiscriminado de agrotóxicos também pode causar danos irreversíveis ao meio ambiente. Apenas uma pequena fração do produto aplicado atinge seu objetivo; o restante se espalha pelo solo, na água e no ar, contaminando ecossistemas inteiros, reduzindo a fertilidade do solo e afetando organismos benéficos, comprometendo sua capacidade de sustentar culturas a longo prazo (BOHNER et al., 2020). A lixiviação e o escoamento desses produtos causam contaminação de lençóis freáticos e corpos d'água, impactando negativamente a vida aquática e colocando em risco a segurança hídrica de populações humanas e animais (SANTOS et al., 2020). Ademais, a aplicação por pulverização libera compostos voláteis que contribuem para a poluição atmosférica, prejudicando comunidades rurais e urbanas próximas às áreas de cultivo.

A agroecologia é um campo do conhecimento e uma prática agrícola que busca integrar princípios ecológicos à produção de alimentos, promovendo sistemas produtivos sustentáveis, socialmente justos e economicamente viáveis. O conceito de agroecologia começou a ser formalizado na década de 1970, quando pesquisadores passaram a relacionar o conhecimento científico da ecologia com o manejo agrícola, em contraponto ao modelo convencional, marcado pelo uso intensivo de insumos químicos e pela degradação ambiental (ALTIERI, 2012). Desde então, a agroecologia consolidou-se como um paradigma científico e político, incorporando saberes tradicionais e promovendo a valorização do conhecimento local, a diversificação produtiva, a conservação dos recursos naturais e a autonomia dos agricultores familiares (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Ao colocar em evidência a interação entre os componentes bióticos e abióticos do agroecossistema, a agroecologia orienta a transição agroecológica e propõe alternativas que reduzem a dependência de insumos externos e fortalecem a soberania alimentar das comunidades rurais (GLIESSMAN, 2001). Dessa forma, a agroecologia representa não apenas uma técnica agrícola, mas um caminho estratégico para promover a sustentabilidade ambiental, a valorização da agricultura familiar e a construção de um modelo de desenvolvimento rural mais justo e equilibrado.

A transição para uma agricultura mais sustentável é indispensável para minimizar os efeitos adversos dos produtos químicos. A adoção de práticas como a agroecologia e a agricultura orgânica, que priorizam o manejo integrado de pragas e o uso de insumos naturais, tem demonstrado-se eficaz na redução da dependência de agrotóxicos. De acordo com Silva et al. (2021), iniciativas regionais, como as desenvolvidas no Vale do São Francisco, despertam a consciência para os benefícios de sistemas de produção mais sustentáveis. "A conscientização dos trabalhadores rurais sobre os riscos associados aos agrotóxicos é crucial para reduzir impactos à saúde e ao meio ambiente" (SANTOS et al., 2020, p. 123).

A educação é essencial para consciencializar indivíduos e comunidades sobre os impactos das suas ações no meio ambiente e na sociedade, além de capacitá-los para adotar manejos mais responsáveis. Por meio de programas educacionais, é possível difundir conhecimentos sobre conservação ambiental, uso eficiente de recursos naturais e redução de desperdícios, criando uma cultura de respeito e cuidado com o planeta. A regulamentação, por sua vez, fornece o arcabouço legal necessário para assegurar a execução de atividades econômicas e sociais em limites que protejam os ecossistemas e as populações. O suporte

técnico complementa essas ações, fornecendo as ferramentas e conhecimentos práticos que permitem a implementação de soluções sustentáveis (SILVA; LIMA, 2020).

Quando combinados, esses três pilares — educação, regulamentação e suporte técnico — criam um ambiente propício para mudanças duradouras. Não apenas minimizam os danos já causados, como também constroem as bases para um futuro mais equilibrado, em que o desenvolvimento econômico, a justiça social e a preservação ambiental possam coexistir de forma harmônica. Dessa forma, é possível avançar em direção a uma sociedade mais sustentável, onde as necessidades atuais sejam atendidas sem comprometer os recursos e as oportunidades das gerações futuras. (LAYRARGUES; PÁDUA, 2012)

2.2 Agroecologia e sustentabilidade na cajucultura

A questão da sustentabilidade na produção agrícola tem sido cada vez mais discutida no âmbito da agroecologia, cujo objetivo é conciliar as dimensões ambientais, sociais e econômicas. Na cajucultura, essas práticas têm se mostrado fundamentais, considerando o impacto ambiental da monocultura e as demandas sociais por condições mais adequadas de trabalho e produção.

Uma das etapas fundamentais da transição para a sustentabilidade da cajucultura é a adoção de sistemas de cultivo consorciado. Estudos realizados no Baixo Parnaíba Maranhense mostraram que a integração do cajueiro com culturas como feijão-caupi e mandioca não apenas aumenta a produtividade do cajueiro, como também torna o uso do solo mais eficiente e aumenta a receita bruta dos/as agricultores/as. Esses sistemas oferecem uma alternativa viável para a agricultura familiar, especialmente em áreas de solo e clima desafiadores. No entanto, o consórcio do cajueiro com abacaxi apresentou resultados menos favoráveis devido às condições climáticas locais, demonstrando a relevância de considerar as especificidades de cada cultura ao planejar consórcios (SOUSA; SANTOS, 2021) e a necessidade de mais estudos.

A perspectiva agroecológica também é relevante na cajucultura praticada no semiárido brasileiro, onde o sistema agrossilvipastoril, caracterizado pela integração de árvores, pastagens e cultivos, reflete a adaptação às condições locais. De acordo com Gamarra-Rojas et al. (2017), este modelo é indispensável para promover a sustentabilidade, tendo em vista tanto as dimensões ecológicas quanto as sociais. O estudo realizado no Território do Sertão do Apodi, no Rio Grande do Norte, revelou que os agroecossistemas de caju são de baixo custo, adaptados à agricultura familiar, e contribuem para a preservação ambiental ao mesmo tempo,

em que garantem a geração de renda. "As experiências de agricultura orgânica em curso no Território podem ser ampliadas entre os agricultores se vinculadas à melhoria de sua renda" (GAMARRA-ROJAS et al., 2017, p. 316).

No que diz respeito ao meio ambiente, o sistema de produção orgânico tem se tornado uma opção em relação às práticas convencionais. Na região de Serra do Mel, no Rio Grande do Norte, verificou-se que os agricultores certificados pelo Instituto Biodinâmico (IBD) têm utilizado técnicas como o uso de inseticidas naturais e cobertura morta, reduzindo consideravelmente os impactos ambientais. Ainda são necessários avanços para que essa transição possa ser considerada totalmente sustentável, especialmente em relação à capacitação dos produtores rurais e à assistência em infraestrutura (LOURENÇO NETO; OLIVEIRA, 2007).

Outro ponto relevante é a importância das políticas públicas no fortalecimento da sustentabilidade na cajucultura. A promoção de ações que promovam o acesso à terra, ao crédito, à assistência técnica e à comercialização são fundamentais para impulsionar a agricultura familiar. A articulação entre agricultores, organizações não governamentais e programas governamentais têm proporcionado avanços significativos, mas ainda há desafios, como a descontinuidade de algumas dessas políticas (GAMARRA-ROJAS et al., 2017).

Em suma, a sustentabilidade na cajucultura está relacionada à integração de soluções tecnológicas, ao manejo adequado dos recursos naturais e ao apoio institucional. Esta abordagem é crucial para manter a produção agrícola em equilíbrio com a conservação ambiental e a melhoria das condições socioeconômicas da agricultura familiar.

2.3 Fatores culturais e socioeconômicos na transição para práticas agrícolas sustentáveis

A transição para práticas agrícolas sustentáveis é complexa e multifacetada, que transforma sistemas convencionais em modelos agroecológicos, baseados em princípios ecológicos e socioculturais. Este processo é gradual e requer não apenas modificações no manejo dos sistemas agrícolas, mas também repensar valores culturais, sociais e financeiros relacionados à atividade agrícola. "A transição agroecológica necessita de ações que fortaleçam a implementação na agricultura familiar, como políticas públicas e estratégias político-institucionais" (FERNANDES et al., 2022, p. 258).

De acordo com Caporal e Costabeber (2004), a transição agroecológica é entendida como um processo gradual, cujo objetivo é reduzir a dependência de insumos químicos-sintéticos e aumentar o uso de processos naturais. Este trajeto é fundamental para

assegurar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas e minimizar os impactos ambientais causados pelo modelo convencional. Gliessman (2001) acrescenta que a sustentabilidade dos sistemas agroecológicos está ligada à sua capacidade de utilizar os recursos internos eficientemente, promovendo o manejo biológico de pragas e a preservação dos recursos naturais. "Um agroecossistema sustentável depende minimamente de entradas artificiais externas e consegue gerenciar pragas e doenças por meio de mecanismos internos de regulação" (GLIESSMAN, 2001, p. 250).

Os desafios culturais e socioeconômicos presentes nessa transição são amplamente reconhecidos. Estudos mostram que a resistência à mudança está, frequentemente, ligada ao medo do desconhecido, à falta de informações confiáveis e à falta de assistência técnica especializada (HILL, 1985). Macrae (1990) salienta que a resistência é ainda mais agravada pela ausência de incentivos políticos e econômicos adequados, tais como linhas de crédito específicas e mercados voltados para produtos orgânicos e agroecológicos.

Apesar desses obstáculos, a transição agroecológica oferece benefícios. Estudos de caso no Brasil comprovam que sistemas agroecológicos promovem uma agricultura mais sustentável, contribuindo para o incremento da diversidade biológica, a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida dos agricultores (SIQUEIRA et al., 2010). Além disso, a adoção dessas práticas contribui para a autonomia dos agricultores, uma vez que reduz a dependência de insumos externos e fortalece as relações comunitárias. "A produção agroecológica reduz riscos à saúde familiar e melhora as condições de trabalho e cultivo" (SIQUEIRA et al., 2010).

Outro fator relevante é a importância da participação coletiva e da criação de redes sociais para o êxito da transição. Como apontado por Fernandes et al. (2022), a mobilização de atores sociais, como técnicos extensionistas e organizações não governamentais, é fundamental para superar obstáculos estruturais e difundir práticas sustentáveis. Esses fatores socioeconômicos são catalisadores para a adoção de modelos agroecológicos, evidenciando a necessidade de um olhar global na gestão das transformações agrárias.

Assim, a adoção de práticas agrícolas sustentáveis requer um planejamento estratégico esclarecido, que considere as particularidades ambientais, econômicas e sociais de cada região, além de respeitar as dinâmicas culturais locais. Este processo necessita de soluções integradas que aliem a preservação ambiental ao desenvolvimento social e econômico, de modo a atender às necessidades atuais sem prejudicar a geração futura.

As políticas públicas devem ser eficazes, capazes de apoiar a agricultura familiar, fomentar a inclusão social no meio rural e incentivar o uso de tecnologias e métodos produtivos sustentáveis. Essas políticas devem priorizar o fortalecimento das comunidades rurais, incentivando a autonomia dos pequenos produtores e assegurando condições para que eles sejam protagonistas de um modelo de desenvolvimento rural equilibrado e resiliente. Dessa forma, a adoção de práticas sustentáveis na agricultura é um passo indispensável para garantir a segurança alimentar, preservar os recursos naturais e construir um futuro mais justo e sustentável para todo

3 METODOLOGIA

1 Abordagem Metodológica

A abordagem metodológica qualitativa e exploratória escolhida para elaboração deste trabalho desempenha um papel fundamental na compreensão de fenômenos complexos, sobretudo quando se trata de investigar práticas, percepções e desafios enfrentados por indivíduos ou comunidades específicas, como os/as agricultores/as envolvidos na cajucultura no distrito de Forquilha, Beberibe–CE. Essa escolha metodológica justifica-se pela natureza do tema estudado, que exige uma análise detalhada e contextualizada das experiências subjetivas e das dinâmicas locais que influenciam o uso de produtos químicos e a transição para práticas agrícolas mais sustentáveis.

A pesquisa qualitativa tem a capacidade de captar a riqueza e a complexidade das interações humanas e dos contextos socioculturais em que essas interações estão inseridas (GIL, 2010). No caso específico deste trabalho, a abordagem qualitativa permite acessar os significados atribuídos pelos/as agricultores/as às suas práticas agrícolas, compreendendo suas motivações, crenças, dificuldades e expectativas.

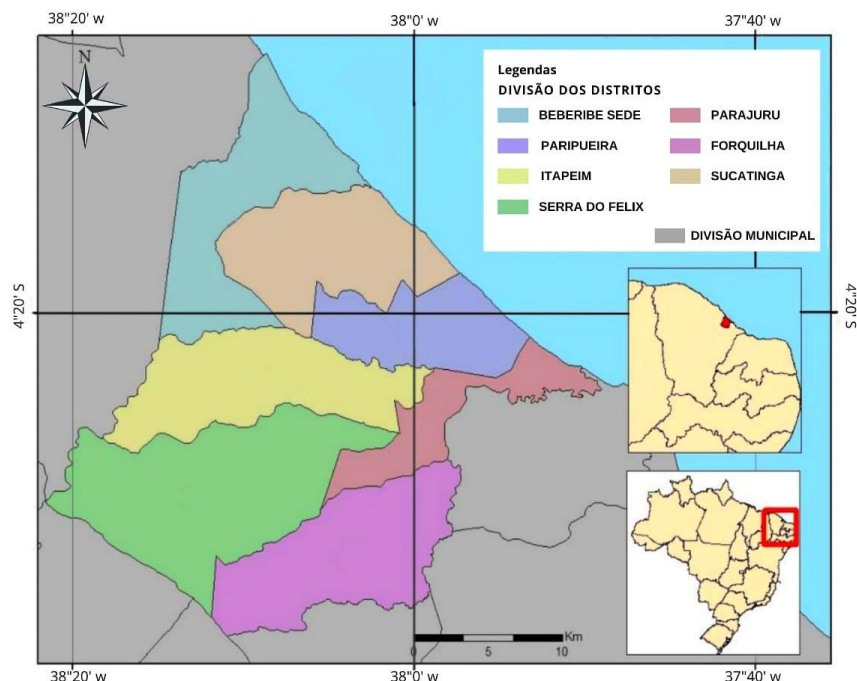
Por outro lado, a exploratória da pesquisa complementa a abordagem qualitativa ao enfatizar a descoberta de aspectos novos ou pouco estudados sobre o tema investigado (ANDRADE, 2005). Em um contexto como o da cajucultura em Forquilha, onde as especificidades locais podem não estar suficientemente documentadas, a pesquisa exploratória possibilita identificar dinâmicas sociais, econômicas e ambientais que influenciam as práticas agrícolas.

No âmbito do trabalho em questão, a combinação das abordagens qualitativa e exploratória é essencial para desvendar os entraves enfrentados pelos agricultores no processo de transição para uma agricultura mais sustentável. Com base nessa abordagem, o estudo visa contribuir para a produção de conhecimento científico relevante sobre a cajucultura sustentável, oferecendo recomendações baseadas em evidências para a promoção de práticas agrícolas mais responsáveis.

3.2 Área de Estudo

O estudo foi conduzido na comunidade de Forquilha, situada no município de Beberibe, estado do Ceará, Brasil. Forquilha é um dos sete distritos que compõem Beberibe, juntamente com Itapeim, Parajuru, Paripueira, Serra do Félix, Sucatinga e a sede municipal (ANUÁRIO DO CEARÁ, 2023).

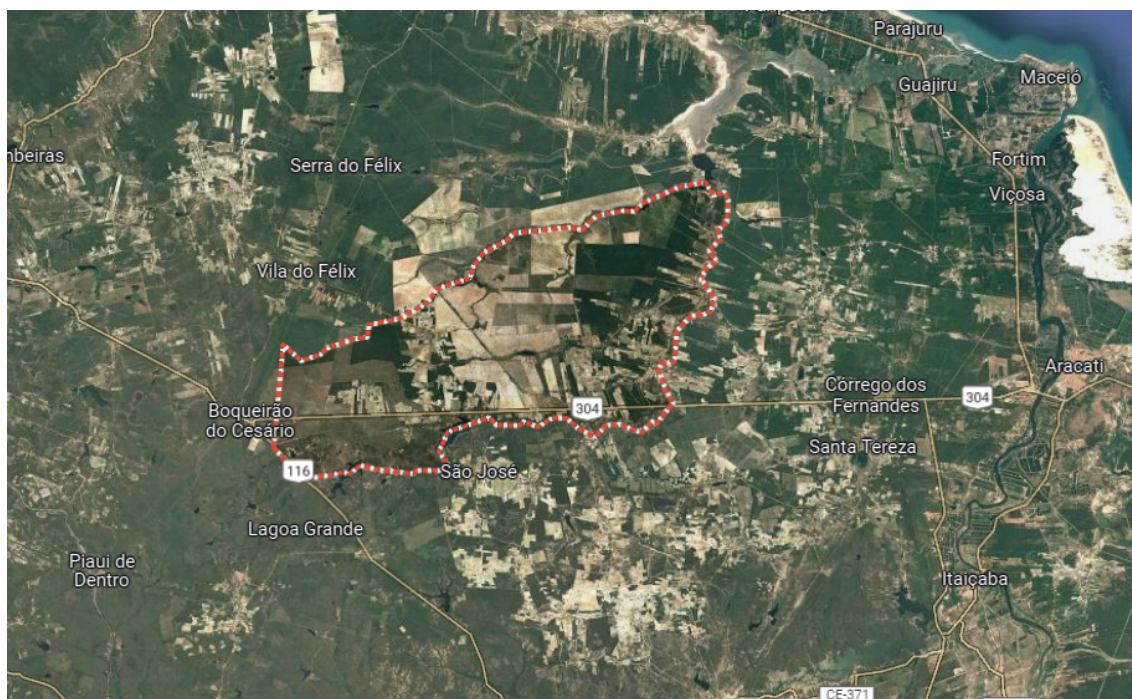
Mapa 1 - Divisão Dos Distritos Do Município De Beberibe–CE.



Fonte: EMATERCE (2017)

A população estimada de Forquilha é de aproximadamente 530 habitantes, conforme dados de 2021 (CITY POPULATION). Embora não haja informações específicas sobre a área geográfica de Forquilha, sabe-se que o município de Beberibe possui uma área total de 1.596,751 km² (ANUÁRIO DO CEARÁ, 2023).

Figura 1 - Localização de Forquilha, Beberibe–CE.



Fonte: Google Earth (2025)

A escolha de Forquilha como local de estudo justifica-se pela importância econômica da cajucultura na região e pelos desafios enfrentados em termos de sustentabilidade e uso de produtos químicos na agricultura. Esses fatores tornam a comunidade um cenário representativo para investigar práticas agrícolas e propor alternativas mais sustentáveis.

3.3 Seleção dos Participantes

A amostra foi composta por 15 agricultores/as da comunidade de Forquilha, escolhidos por critério de intencionalidade. Foram incluídos/as agricultores/as com experiência direta na cajucultura e que demonstraram disponibilidade e interesse em participar do estudo. Este método de seleção intencional assegurou que os/as participantes possuísem conhecimento e vivências relevantes para os objetivos da pesquisa. Essa pesquisa foi divulgada na comunidade e fizemos um convite aberto a todos agricultores/as e aguardamos um período de, aproximadamente, 20 dias para demonstração de interesse. Adicionalmente, entramos em contato direto com 20 agricultores, muitos não retornaram o contato inicial, reduzindo o número de respondentes para 15. Além disso, ao longo das entrevistas, percebeu-se a repetição das respostas, indicando a saturação dos dados, o que reforçou a adequação da amostra final de 15 participantes para atender aos objetivos do estudo.

3.4 Instrumentos de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada por meio de dois instrumentos principais:

1. Entrevistas Semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas (Apêndice A) seguiram um roteiro flexível, abordando questões como:

- Práticas agrícolas relacionadas ao uso de produtos químicos;
- Principais desafios enfrentados no manejo do caju;
- Percepções sobre a sustentabilidade na agricultura;
- Barreiras para a adoção de técnicas sustentáveis.

Este instrumento foi escolhido por permitir uma exploração detalhada das experiências individuais e contextuais dos/as agricultores/as, mantendo a flexibilidade necessária para explorar novos temas que emergiram durante as entrevistas.

2. Observação Direta

A observação direta das práticas agrícolas foi realizada como forma de complementar os dados obtidos nas entrevistas. Durante as visitas às propriedades, foram registrados aspectos como:

- Manejo do solo;
- Uso de insumos e produtos químicos;
- Técnicas de irrigação e colheita.

3.5 Procedimentos de Análise de Dados

Os dados coletados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo, estruturada em três etapas principais:

1. **Transcrição e Organização dos Dados:** Todas as entrevistas foram transcritas integralmente para garantir a fidedignidade das informações. A transcrição das entrevistas foi realizada com o auxílio do programa Transkriptor, que permitiu a conversão automática do áudio em texto. No entanto, após a transcrição automática, foi necessária uma revisão manual para corrigir eventuais erros de reconhecimento e garantir a fidelidade das falas dos participantes. Esse processo foi essencial para assegurar a precisão das informações e a confiabilidade da análise dos dados.
2. **Codificação e Categorização:** As transcrições foram submetidas a um processo de codificação, no qual palavras-chave e temas recorrentes foram identificados e agrupados em categorias analíticas. Algumas das categorias definidas incluíram:

- Padrões de práticas agrícolas;
- Fatores de resistência à adoção de técnicas sustentáveis;
- Percepções sobre sustentabilidade e seu impacto na produtividade.

3. **Interpretação dos Resultados:** A análise dos resultados foi conduzida à luz do referencial teórico, buscando compreender as convergências e divergências entre os discursos dos participantes e as práticas observadas. Essa interpretação permitiu identificar os principais entraves para a transição para uma agricultura mais sustentável na comunidade estudada.

3.6 Considerações Éticas

A pesquisa seguiu os princípios éticos recomendados para estudos com seres humanos. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo, garantindo o Consentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Áudio antes da coleta de dados e assinaram a autorização (Anexo 1 e 2). O anonimato e a confidencialidade das informações foram assegurados ao longo de todo o processo de pesquisa.

4 RESULTADOS

Os achados da pesquisa sobre o uso de produtos químicos na cajucultura no distrito de Forquilha, Beberibe–CE, evidenciam os principais desafios enfrentados pelos/as agricultores/as, bem como as barreiras que dificultam a transição para práticas mais sustentáveis. A análise dos dados permite compreender a dependência desses insumos na produção local e os fatores que influenciam sua adoção, fornecendo subsídios para a discussão sobre alternativas viáveis e ambientalmente responsáveis.

4.1 Perfil dos/as agricultores/as de Forquilha

Os/as agricultores/as entrevistados/as possuem uma forte relação familiar com a cajucultura, sendo que muitos herdaram a atividade de gerações anteriores. O tempo de experiência variou entre quatro anos a uma vida inteira dedicada à cultura do caju.

Os relatos indicam que a CCP 76 é a variedade de cajueiro mais cultivada, sendo considerada mais produtiva e adaptada ao mercado local. A escolha dessa variedade foi influenciada pela sua aceitação comercial e pelas recomendações técnicas de instituições como a EMBRAPA. Os/as produtores/as conseguiram o incentivo para o cultivo por meio de um empréstimo, o que lhes permitiu adquirir essas mudas de cajueiro. Esse fator explica a predominância da mesma variedade na região, já que a linha de crédito disponibilizada foi direcionada especificamente para a CCP 76. Dessa forma, o acesso ao financiamento foi fundamental para a padronização do plantio e para a modernização da cajucultura local. *“Eu comecei com o caju na época que o pessoal daqui estava fazendo uns empréstimos. Eu aproveitei e entrei também.”* (Entrevistado/a 15).

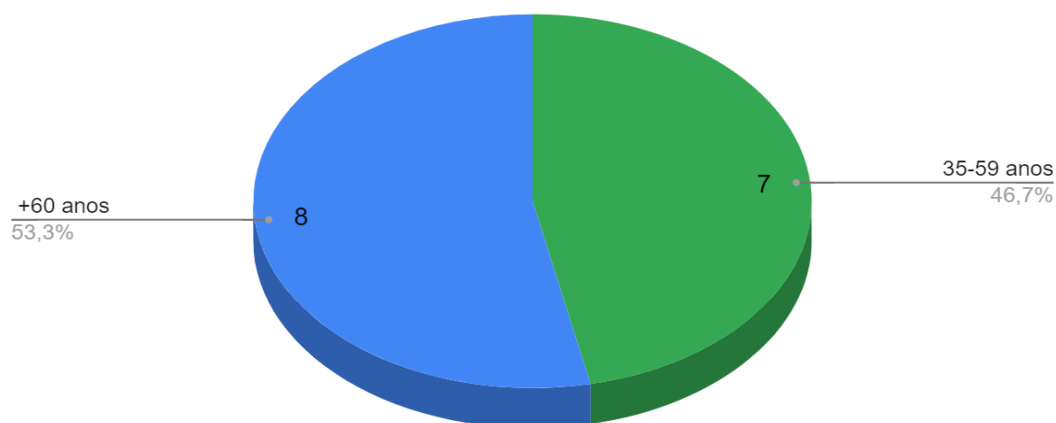
Tabela 1 - Perfil Dos/As Agricultores/As Entrevistados/As De Forquilha, Beberibe–CE.

Idade dos agricultores/as	Tempo de experiência (anos)	Área cultivada (ha)
35 anos	4 anos	5-7 ha
36 anos	16 anos	6 ha
37 anos	13-15 anos	10-12 ha
38 anos	6 anos	4-6 ha
40 anos	4 anos	2-4 ha
42 anos	14-16 anos	8-10 ha
56 anos	Indeterminado	2-4 ha
63anos	14-16 anos	2-4 ha
65 anos	14-16 anos	2-4 ha
65 anos	15 anos	2-4ha
67 anos	Indeterminado	2-4 ha
73 anos	Indeterminado	2-4 ha
74 anos	16 anos	4-6 ha
76 anos	Indeterminado	12-15 ha
79 anos	16 anos	2-4 ha

FONTE: Autoral, 2025.

Conforme os resultados, o investimento na cajucultura apresenta uma grande disparidade entre os/as agricultores/as, uma vez que podemos observar (Tabela 1) a presença de agricultores/as, com atividade em pequenas áreas entre 2 e 4 hectares e de grandes áreas entre 10 e 15 hectares.

Gráfico 1 - Distribuição Etária Dos/As Agricultores/As Estudados De Forquilha, Beberibe–CE.



FONTE: Autoral, 2025.

A idade dos/as agricultores/as entrevistados/as de Forquilha variou entre 35 a 79 anos (Tabela 1, Gráfico 1). Um percentual significativo de agricultores/as, representando 46,7% dos/as entrevistados/as, encontra-se na faixa etária entre 35 e 59 anos, demonstrando a presença ativa de produtores em plena idade produtiva na cajucultura familiar. No entanto, a maior parcela dos/as agricultores/as pertence à faixa acima de 60 anos, correspondendo a 53,3% do total (Gráfico 1). Esses dados evidenciam que, embora haja uma participação relevante de adultos na atividade, a predominância de produtores mais velhos reforça a necessidade de investimentos e incentivos voltados para a sucessão agrícola. Esses números refletem uma transição geracional inevitável, onde muitos dos/as agricultores/as mais experientes já se encontram em processo de desaceleração ou encerramento das atividades, repassando gradualmente o cultivo do caju para os membros mais jovens da família.

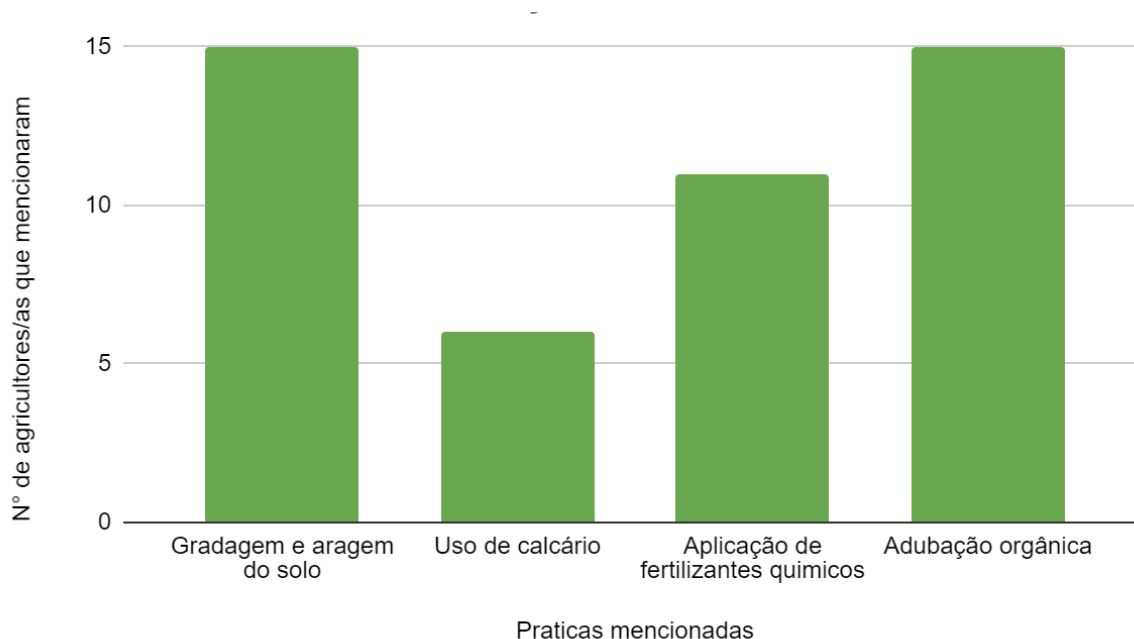
4.2 Manejo do solo e da cultura

Durante a entrevista foi relatado que o manejo do solo é realizado de forma convencional, utilizando métodos como o uso de arado, gradagem e adubação química e orgânica (Gráfico 2). A cada safra, os/as agricultores/as realizam a poda das árvores e deixam a palhada no solo para ser incorporada como matéria orgânica, conforme menciona um/a dos/as entrevistados/as: *"Eu deixo na área. O trator passar por cima, né? Porque vira matéria orgânica."* (Entrevistado/a 8).

Conforme os relatos do/as entrevistados/as podemos destacar as seguintes práticas de manejo do solo:

- **Gradagem e aragem do solo:** realizada no início da estação chuvosa para descompactação e preparo do solo.
- **Uso de calcário:** aplicado por alguns agricultores/as para corrigir a acidez do solo (Não citaram o nome do processo, conhecido como “Calagem”).
- **Aplicação de fertilizantes químicos:** o NPK é o mais utilizado para melhorar a fertilidade.
- **Adubação orgânica:** os/as agricultores/as utilizam esterco de galinha e outros resíduos orgânicos.

Gráfico 2 - Práticas De Manejo De Solo Mencionadas Pelos Agricultores/As De Forquilha, Beberibe–CE.



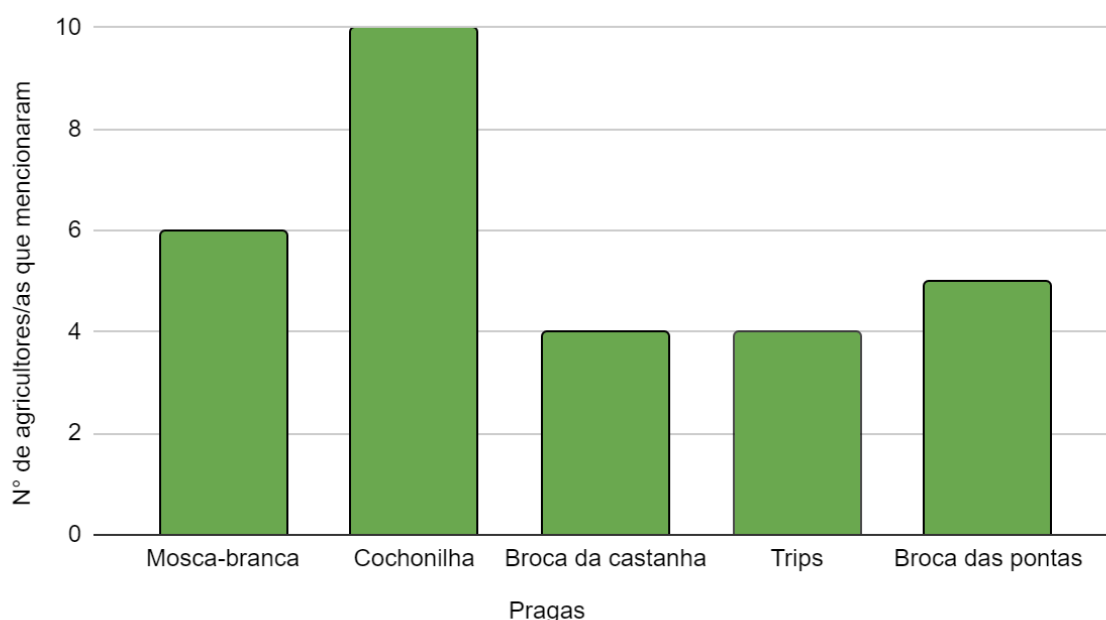
FONTE: Autoral, 2025.

Cerca de 66,7% dos agricultores/as decidiram a forma de manejo com base em conhecimentos passados entre gerações ou por recomendação de outros produtores (Gráfico 6). Por sua vez, no entanto, apenas quatro entrevistados/as relataram realizar análise de solo, e cinco recebem orientação técnica.

4.3 Insetos praga e doenças que afetam a cajucultura de Forquilha, Beberibe–CE

O controle desses organismos é considerado pelos/as agricultores/as da região de Forquilha, Beberibe–CE, como um dos maiores desafios na cajucultura. Segundos os relatos, esses organismos comprometem o desenvolvimento dos cajueiros, resultando na perda de qualidade dos frutos e redução da produtividade. Os insetos mencionados pelos/as agricultores/as como pragas da cajucultura, conforme apresentado no Gráfico 3, representam desafios para a produtividade e a qualidade da produção.

Gráfico 3 - pragas mencionadas pelos/as agricultores/as de Forquilha, Beberibe–CE.



FONTE: Autoral, 2025.

Os/as agricultores/as mencionaram alguns insetos como possíveis causadores de problemas em seus cultivos, dentre eles estão: a cochonilha (*Dactylopius sp.*) mencionada por 66,7% dos/as agricultores/as entrevistados/as, seguida pela mosca-branca do cajueiro, citada por seis dos agricultores/as entrevistados (Gráfico 3).

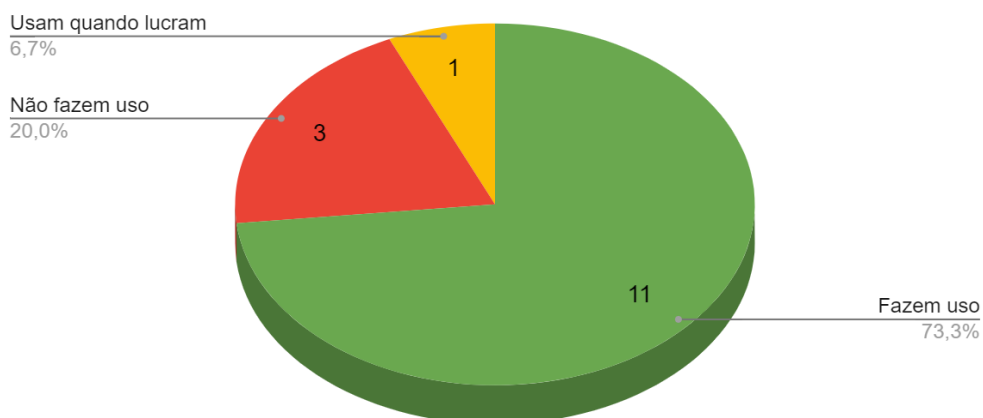
A cochonilha (*Dactylopius sp.*), ao se fixar nos ramos e frutos do cajueiro, suga a seiva da planta, enfraquecendo-a e reduzindo sua produtividade, além de favorecer o desenvolvimento da fumagina, um fungo que prejudica a fotossíntese e compromete a qualidade dos frutos. Já a mosca-branca do cajueiro (*Aleurodicus cocois*) é responsável por causar danos indiretos, pois sua alimentação e reprodução promovem a disseminação de

viroses que afetam o desenvolvimento vegetativo da cultura, resultando em perdas significativas na produção.

4.4 Produtos químicos utilizados pelos/as agricultores/as

Conforme as respostas obtidas nas entrevistas com os/as agricultores/as de Forquilha, foi possível elaborar um diagnóstico sobre o uso de produtos químicos na localidade. Os dados coletados revelaram que a maioria dos/as entrevistados/as utilizam fertilizantes químicos (Gráfico 4), uma vez que 73,3% fazem uso regular de fertilizantes químicos para a adubação do solo. Por outro lado, 6,7% correspondente a um único agricultor(a), afirmou que o uso desses produtos ocorre apenas quando há lucro suficiente na safra anterior, indicando uma relação direta entre viabilidade econômica e adoção da adubação química. Ademais, 20% dos/as participantes/as declararam não utilizar fertilizantes químicos, o que sugere a existência de alternativas de cultivo ou limitações no acesso a esses insumos. (Gráfico 4)

Gráfico 4 - Uso De Fertilizantes Químicos Pelos/As Agricultores/As De Forquilha, Beberibe–CE.



FONTE: Autoral, 2025.

Durante as entrevistas os/as agricultores/as citaram os produtos que mais utilizam em seus cultivos, sendo o NPK e o Sulfammo MeTA® os mais mencionados para a adubação do solo, utilizados anualmente, safra após safra. No que se refere ao controle de insetos, os produtos mais citados foram o Decis 25 EC® e o Nativo®. A principal motivação para o uso

desses insumos está relacionada ao aumento da produtividade e à necessidade de combater insetos praga que afetam as lavouras (Tabela 2).

Tabela 2 - Produtos Químicos Utilizados, Sua Composição, Frequência E Motivo Do Uso.

Produtos químicos	Ingrediente ativo/ Composição*	Nº de agricultores/as	Frequência de uso segundo os/as agricultores/as	Motivo do uso conforme os/as agricultores/as
NPK 20-10-20*	20% N, 10% P ₂ O ₅ , 20% K ₂ O	7	Anual	Fertilizante geral
Sulfammo MeTA® - TIMAC Agro®*	29% N, 5% Ca, 2% Mg, 9% S, 0,3% B	4	Anual	Fertilizante e desenvolvimento das plantas
Decis 25 EC® - Agro Bayer*	Deltametrina - 25 g/L	5	Sazonal	Controle de pragas
Nativo® - Agro Bayer*	Trifloxistrobina - 100 g/L, Tebuconazol - 200 g/L	5	Sazonal	Controle de pragas
Barrage® - Zoetis*	Cipermetrina - 150 g/L	2	Sazonal	Controle de pragas
Carnadine® - Sumitomo Chemical Brasil Ind. Química S.A.*	Acetamiprido - 200 g/L	1	Sazonal	Controle de pragas
Connect® - Agro Bayer*	Beta-ciflutrina - 12,5 g/L, Imidacloprido - 100 g/L	1	Sazonal	Controle de pragas

*Informações retiradas da Bula dos produtos

4.5 Consciência sobre sustentabilidade

Embora 100% dos/as agricultores/as tenham ouvido falar de alternativas naturais (Tabela 3) como o nim (*Azadirachta indica*) e o melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia*), a maioria não os utiliza por falta de conhecimento técnico ou apoio institucional. A percepção é que os produtos químicos são mais eficazes e rápidos no controle de pragas, segundo esse/a entrevistado/a: *“Já tentei usar, usei já. Ninho certo, ninho massacrado, né? A gente vê um efeito, mas não é tanto. Não é tão rápido, digamos assim.”* (Entrevistado/a 01).

Durante a conversa com os/as agricultores/as da região, foi possível observar que a maioria deles, fazem uso de métodos sustentáveis no preparo do solo, fazendo o uso de esterco animal para fertilizar. Relatos dos/as entrevistados/as: *“Já usei a granja que é esterco de galinha, né? E também uso, às vezes de animal, como ovelha, gado, essas coisas.”* (Entrevistado 01); *“Mas às vezes eu uso adubo orgânico mesmo do curral, o esterco do curral, certo?”* (Entrevistado 11).

Mesmo com essas percepções de agricultura sustentável, muitas vezes acabam fazendo uso de produtos químicos, por influência dos demais produtores. A utilização dessas práticas de uso de matéria orgânica animal, é inconsciente sobre os benefícios sustentáveis e sim, mais sobre a questão econômica desse produto, por ser mais barato. Muitos falaram que fazem uso de “granja”, mas quando a safra é boa investem em fertilizantes químicos. Conforme citado por esse/a agricultor/a: *“Acredito que trabalha mais com a granja. Às vezes usamos o MPK (NPK) também, mas isso aí vai depender também da safra, né? Quando dá mais dinheiro e sobra alguma coisa, a gente investe um pouquinho”* (Entrevistado/a 15).

Nota-se a vontade desses agricultores em aderir ao cultivo sustentável do caju, muitos falam animados sobre a possibilidade de conseguir diminuir o uso de produtos químicos convencionais no cultivo. Alguns/as agricultores/as destacaram ao serem perguntados sobre o que prefeririam utilizar: *“O natural, natural porque é menos agressivo, porque eu crio abelha, eu preferia dessa forma. Mas ele vai se tornando resistente que se o meu vizinho não usar, vai acabar passando dele para o meu. Então é uma cadeia que precisa que todos tenham essa consciência”* (Entrevistado/a 01); *“Minha visão sempre foi essa, cara. Eu, eu sou totalmente. Não sou vegano nem nada do tipo, mas eu sou a favor de tentar diminuir, cara, a questão do agrotóxico. Porque, não é só no caju, né? Mas a gente sabe que o frango que a gente come, a carne bovina, as frutas, os legumes, tudo no agro, 99% é agrotóxico. Então se a gente conseguisse diminuir, né?”* (Entrevistado/a 13).

Tabela 3 - Noções De Conhecimentos E Práticas Sustentáveis Utilizadas No Cultivo De Caju Pelos/As Agricultores/As Entrevistados/As De Forquilha, Beberibe–CE.

Noções de conhecimentos e Práticas sustentáveis	Número de agricultores/as	% de agricultores/as
Usa adubação orgânica	15	100
Conhece produtos naturais	15	100
Já utilizaram produtos naturais	6	40
Deixar a palhada da poda no solo	15	100

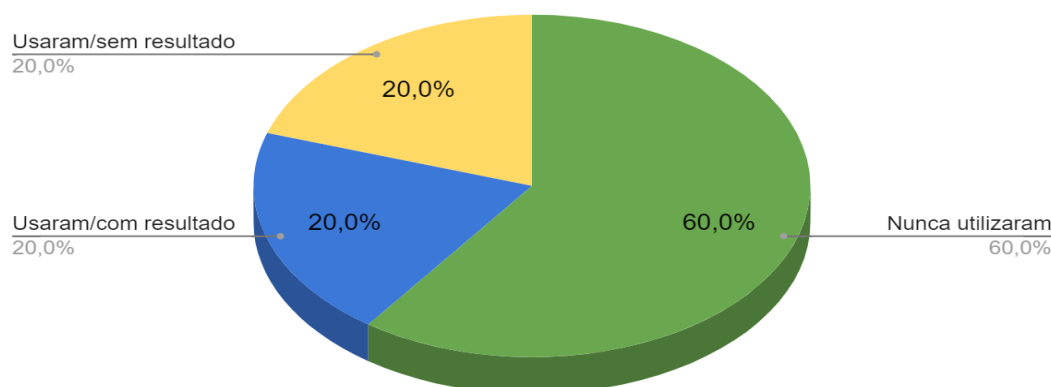
FONTE: Autoral, 2025.

A partir da análise dos dados, observa-se que, embora 73,3% dos/as agricultores/as façam uso de fertilizantes químicos (Gráfico 3), todos também relataram empregar a adubação orgânica por meio do uso de esterco animal. Esse cenário sugere a prática do consórcio entre ambas as formas de fertilização, possivelmente como uma estratégia para otimizar a nutrição do solo e garantir melhores resultados produtivos. Com conversas posteriores foi possível entender o motivo desse uso consorciado de adubação, um dos/as agricultores/as comentou que: *"Olha, a gente usa a granja porque ele melhora o solo, deixa ele mais soltinho, além de alimentar a planta por mais tempo. Mas também o NPK pra oferecer os nutrientes certos, aí acelera o crescimento e ajuda na produção. Assim, a gente aproveita dois."* (Entrevistado/a 08).

Os/as agricultores/as da região de Forquilha, no município de Beberibe–CE, demonstram possuir noções básicas sobre práticas agrícolas sustentáveis, evidenciando uma preocupação crescente com a conservação do solo e a melhoria da fertilidade natural. Durante as entrevistas realizadas, todos os agricultores relataram a adoção da adubação orgânica como parte essencial do manejo produtivo, o que contribui para a reposição de nutrientes e a manutenção da microbiota do solo. Além disso, destacaram a importância de deixar a palhada resultante do corte da poda sobre a superfície, favorecendo a formação de matéria orgânica e a estruturação do solo. Segundo Silva, Pereira e Oliveira (2020), essa prática, além de reduzir a erosão e a perda de umidade, melhora a retenção de nutrientes e fortalece a resiliência do

ecossistema agrícola, refletindo uma aplicação empírica de princípios agroecológicos na região.

Gráfico 5 - Percepção Dos/As Agricultores Sobre A Eficácia Do Uso De Produtos Naturais Para Combater Insetos E Doenças.



FONTE: Autoral, 2025.

Dos 15 entrevistados/as, apenas 40% afirmaram já ter feito uso de produtos naturais, como a planta nim (*Azadirachta indica*), para o controle de pragas. No entanto, a eficácia desse método gerou opiniões divididas. Desses 40%, apenas 20% (Tabela 5, Gráfico 5) se mostraram satisfeitos com os resultados obtidos, destacando que o nim ajudou a reduzir algumas infestações sem causar danos ao meio ambiente, porém que o custo desse insumo, parece ter prejudicado a continuidade das aplicações.

Já os outros 20% dos/as entrevistados/as afirmaram que perceberam algum efeito (Gráfico 5), mas que não foi suficientemente satisfatório e que os resultados demoraram mais para aparecer quando comparados ao uso de produtos químicos. Além disso, um dos/as agricultores/as demonstrou interesse em testar o uso do nim no futuro, mencionando que gostaria de observar seus efeitos na lavoura antes de tomar uma decisão definitiva: “*Esse ano eu estou pretendendo, usar ninho e o melão Caetano, fazer um teste não custa.*” (Entrevistado/a 01).

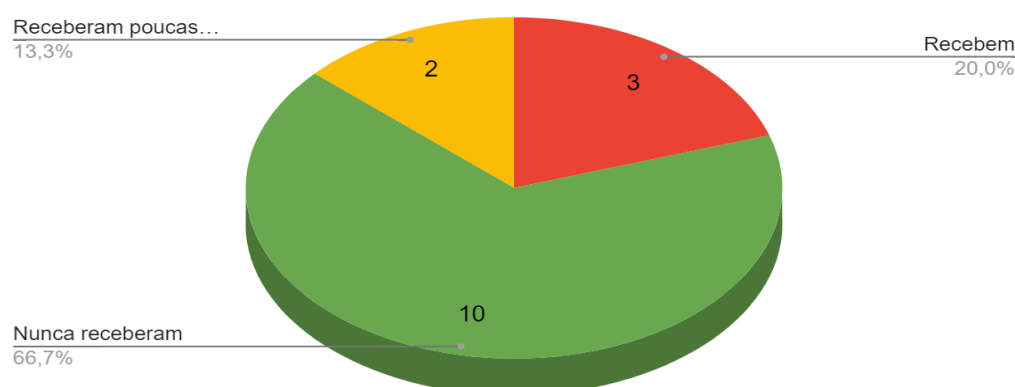
No entanto, sem um suporte técnico adequado, relutam em adotá-las.

4.6 Assistência técnica dos/as agricultores/as

A assistência técnica na região é um dos desafios apontados pelos agricultores. A maioria relatou que não recebe suporte técnico contínuo e que as informações sobre manejo são adquiridas por meio da troca de experiências com outros produtores ou pela recomendação de vendedores de produtos agropecuários. Um(a) agricultor(a) mencionou: *"A gente aprende no dia a dia. O que deu certo, a gente continua fazendo"*. (Entrevistado/a 12).

Embora alguns produtores tenham tido contato esporádico com técnicos agrícolas, muitos afirmaram que a assistência oferecida é limitada e não atende às necessidades específicas da cajucultura. Um dos/as entrevistados/as relatou: *"Eu não. Eu pedi. Eu não quis mais não, porque vinha para cá, não deu resultado em nada. Eu dispensei."* (Entrevistado/a 04).

Gráfico 6 - Assistência Técnica Na Região De Forquilha, Beberibe–CE.



FONTE: Autoral, 2025.

A falta de assistência técnica na região de Forquilha representa uma das principais limitações para o desenvolvimento sustentável da cajucultura local. Os dados levantados apontam que apenas 20% dos/as agricultores/as entrevistados/as recebem assistência técnica de forma periódica, seja ela privada ou pública, enquanto a grande maioria, equivalente a 66,7% dos/as entrevistados/as, nunca teve qualquer contato com suporte técnico oferecido pelo governo ou por cooperativas (Gráfico 6).

Outro(a) agricultor(a) apontou que a falta de apoio dificulta a adoção de práticas mais sustentáveis: *"Se tivesse um curso para ensinar a fazer isso, já amenizaria o custo de comprar."* (Entrevistado/a 12).

Alguns/as agricultores/as indicaram que programas públicos de assistência técnica foram prometidos, mas que chegam a passos lentos. Um(a) entrevistado(a) destacou: *“Não, hoje está chegando para nós. O Senar está chegando de uma forma ainda pequena, mas está chegando em alguns agricultores.”* (Entrevistado/a 01).

Essa ausência de suporte técnico impacta diretamente a eficiência produtiva e a sustentabilidade do cultivo. Por outro lado, alguns dos/as agricultores/as entrevistados/as tem acesso à assistência técnica, tem o acompanhamento com agrônomos e de instituições como o Ematerce (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará) e o Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural): *“É, eu sou acompanhado pelo Senar e assistência privada também, agrônomo da loja”* (Entrevistado/a 15).

Outros relataram que receberam assistência de alguns agrônomos, mas que não viram resultados nas recomendações oferecidas e decidiram dispensar essa assistência. A resposta de um dos/as agricultores/as entrevistados/as, sobre receberem ou não acompanhamento: *“A gente tem, só que vem um aí, bota o produto, aí vem outro, bota outro, vem um, bota outro. Aí, lasca gente. Cada um quer vender o seu produto.”* (Entrevistado/a 04).

Esse cenário evidencia um déficit na disseminação de conhecimentos agronômicos e boas práticas de manejo, restringindo o acesso dos produtores a tecnologias mais eficientes e sustentáveis.

5. DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa sobre o uso de produtos químicos na cajucultura do distrito de Forquilha, Beberibe–CE, revelam um cenário marcado pela dependência desses insumos, carência de suporte técnico, desafios socioeconômicos e barreiras estruturais que dificultam a transição para práticas sustentáveis.

5.1 Perfil dos/as agricultores/as de Forquilha, Beberibe–CE

A análise do perfil dos/as agricultores/as da região de Forquilha, Beberibe–CE, revela aspectos essenciais sobre a realidade da produção local, incluindo diferenças na distribuição de gênero, envelhecimento progressivo dos/as agricultores/as, disparidades econômicas entre os/as agricultores/as, e a predominância do cultivo de uma variedade específica de cajueiro. Esses fatores influenciam diretamente a sustentabilidade e o desenvolvimento da cajucultura na região.

5.1.1 Distribuição de gênero na agricultura local

Podemos observar predominância masculina na cajucultura, com apenas duas mulheres entrevistadas. Esse cenário reflete uma tendência nacional, em que a agricultura familiar ainda é majoritariamente gerida por homens. No entanto, a participação feminina na agropecuária tem aumentado progressivamente, desempenhando um papel fundamental na diversificação das atividades produtivas e na implementação de práticas mais sustentáveis.

Conforme o estudo sobre a participação das mulheres na agricultura familiar, elas são responsáveis por grande parte da gestão sustentável dos recursos naturais e da segurança alimentar nas propriedades rurais (SILVA et al., 2021). No entanto, as dificuldades de acesso ao crédito, à assistência técnica e à titularidade da terra ainda são desafios que limitam sua atuação plena no setor agrícola. Para que a participação feminina seja ampliada na região de Forquilha, é essencial que políticas públicas voltadas à inclusão das mulheres no campo sejam fortalecidas.

5.1.2 Faixa etária dos/as agricultores/as e desafios da sucessão rural

A distribuição etária dos/as agricultores/as entrevistados/as, evidencia um cenário de envelhecimento progressivo da população rural. Enquanto 46,7% dos/as agricultores/as estão na faixa de 35 a 59 anos, a soma das faixas etárias acima de 60 anos representa 53,3%, indicando que a maioria dos agricultores está em idade avançada. Esse dado é preocupante, pois a continuidade da produção agrícola depende da permanência das novas gerações no campo.

A sucessão rural é um dos maiores desafios enfrentados pela agricultura familiar no Brasil. Muitos jovens migram para áreas urbanas em busca de melhores oportunidades de trabalho e educação, deixando as propriedades agrícolas sem sucessores. Segundo Vieira et al. (2020), a falta de incentivos e perspectivas para os jovens no meio rural tem reduzido significativamente o número de produtores ativos, comprometendo a manutenção da produção agrícola e o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais.

No contexto da cajucultura de Forquilha, essa tendência de envelhecimento pode impactar diretamente a continuidade da atividade, especialmente se não houver políticas de incentivo à permanência dos jovens no campo. A implementação de programas de capacitação, acesso ao crédito rural para jovens agricultores e incentivos para a adoção de tecnologias sustentáveis pode ser uma estratégia eficaz para mitigar esse problema.

5.1.3 Disparidade econômica e capacidade de investimento

Os dados levantados indicam uma disparidade econômica considerável entre os/as agricultores/as, que está diretamente relacionada ao tamanho das propriedades. Agricultores/as que possuem áreas menores, entre dois e quatro hectares, trabalham geralmente com recursos financeiros limitados, utilizando técnicas tradicionais e dependendo da mão de obra familiar. Em contraste, aqueles que possuem áreas entre 10 e 15 hectares apresentam maior capacidade de investimento, permitindo a adoção de insumos agrícolas modernos, assistência técnica especializada e equipamentos que otimizam a produção.

Estudos apontam que a estrutura fundiária influencia a adoção de tecnologias agrícolas. Pequenos produtores enfrentam mais dificuldades para acessar crédito e assistência técnica, o que os torna mais vulneráveis às oscilações do mercado e às condições climáticas adversas (SILVA; SCHNEIDER, 2013). Além disso, conforme destacado pelo Tribunal de Contas da União (TCU), a agricultura familiar no Brasil enfrenta desafios significativos relacionados à assistência técnica e ao crédito rural. O TCU identificou que a oferta de assistência técnica é insuficiente e de baixa continuidade, enquanto o acesso ao crédito rural é dificultado pela burocracia e por um marco regulatório complexo, prejudicando a competitividade dos pequenos produtores (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2019).

Essa realidade se reflete na cajucultura de Forquilha, onde os/as agricultores/as de maior porte conseguem obter uma rentabilidade mais alta e reinvestir em suas propriedades, enquanto os menores têm sua produção limitada pelas condições financeiras.

5.1.4 Cultivo da Variedade CCP 76

A variedade CCP 76 destaca-se como a mais cultivada na região, tendo sido considerada escolha estratégica devido à sua alta produtividade e adaptação às condições locais. Essa cultivar é amplamente recomendada por instituições como a Embrapa, pois apresenta vantagens como resistência a pragas e doenças, além de boa aceitação comercial. Segundo estudos da Embrapa, essa variedade pode alcançar uma produtividade média de 1.546 kg de castanha por hectare no quinto ano de cultivo, demonstrando sua eficiência na cajucultura. Além disso, o CCP 76 é valorizado tanto para a produção de castanha quanto para a fabricação de produtos derivados, como doces e cajuína (EMBRAPA, 2020).

A predominância desta cultivar na região não se deu apenas por sua adaptação, mas também pelo acesso a incentivos financeiros específicos. Muitos/as agricultores/as adquiriram suas mudas por meio de programas de crédito rural, direcionados exclusivamente para a CCP 76. Isso demonstra o impacto das políticas públicas na padronização das lavouras e na modernização da produção agrícola local.

5.2 Insetos e doenças que afetam a cajucultura de Forquilha, Beberibe–CE

A produção de caju na região de Forquilha, Beberibe–CE, enfrenta desafios devido à ocorrência de doenças e insetos que comprometem o desenvolvimento das plantas, afetam a qualidade dos frutos e consequentemente pode afetar a produtividade. Os dados coletados indicam que os/as agricultores/as locais lidam com diferentes espécies de insetos que causam danos diretos e indiretos ao cajueiro, muitas vezes recorrendo ao uso de produtos químicos para o controle desses organismos.

No entanto, essa dependência de agrotóxicos pode gerar resistência nos insetos, exigindo doses cada vez maiores e elevando os custos de produção. Como indica o estudo, o uso contínuo e indiscriminado de agrotóxicos contribui para o desenvolvimento de resistência em insetos pragas, tornando o controle químico menos eficaz e aumentando os custos de produção (PAPA et al., 2014). Além disso, os impactos ambientais e à saúde tornam essa prática insustentável a longo prazo, evidenciando a necessidade de capacitação e alternativas com manejo agroecológico.

5.2.1 Principais pragas relatadas pelos/as agricultores/as

Inicialmente, é importante definir o conceito muito utilizado de pragas agrícolas, os quais são organismos resultantes de desequilíbrios ambientais, uma vez que seus inimigos naturais foram perdidos e apresentam boa adaptação nas condições de cultivos, nessas condições podem atingir grandes populações causando prejuízos financeiros, seja pelo consumo direto dos cultivares, transmitindo doenças, reduzindo a produção e a qualidade dos produtos finais. Segundo Eckstein et al. (2018), as pragas podem ser insetos, ácaros, fungos, bactérias ou até plantas invasoras que competem por recursos, afetam o desenvolvimento das plantações e, consequentemente, causam impactos financeiros

Os/as agricultores/as entrevistados/as identificaram cinco principais pragas que afetam suas plantações, coincidindo exatamente com os estudos:

1. **Cochonilha (*Dactylopius* sp.)** – Citada por 66,7% dos/as agricultores/as, é a praga mais preocupante na região. Ela se fixa nos ramos e frutos do cajueiro, sugando a seiva da planta e enfraquecendo-a. Além disso, favorece o desenvolvimento da fumagina, um fungo que prejudica a fotossíntese e compromete a qualidade dos frutos. A presença da cochonilha pode causar perdas expressivas na produção, dificultando a comercialização da castanha e do pedúnculo (ECKSTEIN et al., 2018).

2. **Mosca-branca do cajueiro (*Aleurodicus cocois*)** – Foi mencionada por seis agricultores/as e é responsável por danos indiretos à cultura. A alimentação e reprodução desse inseto favorecem a disseminação de viroses que afetam o desenvolvimento vegetativo da planta, comprometendo sua capacidade produtiva. Segundo Papa et al. (2014), a infestação da mosca-branca pode reduzir significativamente a produtividade do cajueiro, além de exigir manejos constantes para evitar sua proliferação descontrolada.
3. **Broca da castanha (*Anacampsis* sp.)** – Esse inseto perfura a castanha, reduzindo sua qualidade e valor comercial. O ataque da broca leva ao descarte de parte da produção, impactando diretamente a lucratividade dos/as agricultores/as. A penetração das larvas no fruto também favorece o desenvolvimento de microrganismos que podem comprometer a sanidade da castanha (CARDOSO; FREIRE, 2002).
4. **Trips (*Frankliniella* sp.)** – Esse inseto afeta principalmente as folhas e flores do cajueiro, causando deformações que podem comprometer o desenvolvimento da planta. Os trips reduzem a eficiência da fotossíntese, prejudicando a nutrição do cajueiro e diminuindo sua produtividade. Cardoso (2019) destaca que infestações severas de trips podem resultar em falhas na frutificação e na redução da qualidade dos pedúnculos.
5. **Broca das pontas (*Anthistarcha binocularis*)** – Esse inseto consome os ramos e a inflorescência, prejudicando o crescimento da planta e reduzindo sua capacidade produtiva. O ataque contínuo pode levar ao enfraquecimento do cajueiro e comprometer a produção de safras futuras (ECKSTEIN et al., 2018).

Curiosamente, os/as entrevistados/as não citaram as fitopatologias como um dos principais causadores de prejuízos em suas plantações. Embora doenças fúngicas e bacterianas possam afetar a cajucultura, como o oídio, causado pelo fungo *Erysiphe quercicola* (anteriormente conhecido como *Oidium anacardii*), considerado a doença mais importante do cajueiro, com potencial de causar perdas de até 80% na produção de castanhas e comprometer a qualidade dos pedúnculos, tornando-os inadequados para comercialização e processamento industrial (CARDOSO; FREIRE, 2002). Os/as agricultores/as demonstraram maior preocupação com os insetos que atacam diretamente os frutos e as folhas, comprometendo a produção e a qualidade da colheita. Isso indica que o manejo fitossanitário está mais voltado para o controle de insetos, enquanto doenças causadas por patógenos

parecem ter um impacto menor, são manejadas de maneira mais eficiente na região ou não têm sido adequadamente identificadas.

5.2.2 Uso de agrotóxicos e resistência das pragas

Os/as agricultores/as da região demonstram preocupação com a resistência das pragas ao uso de pesticidas. Apesar do amplo uso de produtos químicos, há um reconhecimento de que os insetos estão se tornando mais resistentes, tornando o controle cada vez mais difícil. Para minimizar esse problema, os/as agricultores/as adotam a estratégias de alternância de produtos.

Entretanto, o uso contínuo e indiscriminado de pesticidas pode gerar impactos ambientais e na saúde humana. Papa et al. (2014) alertam que a aplicação excessiva de produtos químicos não apenas favorece a resistência dos insetos, mas também pode contaminar o solo e a água, afetando o equilíbrio ecológico da região. Além disso, a exposição prolongada a esses insumos está associada a problemas de saúde entre os agricultores, como irritações na pele e distúrbios neurológicos (MENDES et al., 2019).

5.3 Diagnóstico de uso de produtos químicos e seus impactos

A análise dos dados coletados em Forquilha, Beberibe-CE, revela que especificamente, 73,3% dos/as produtores/as relataram aplicar esses insumos a cada safra, evidenciando a dependência da fertilização química como prática recorrente no manejo agrícola.

A utilização intensiva de produtos químicos na agricultura visa, predominantemente, o aumento da produtividade e o controle de pragas. Entretanto, essa prática acarreta uma série de impactos negativos ao meio ambiente e à saúde humana. Estudos indicam que, embora a tecnologia agrícola baseada em agroquímicos promova crescimento econômico, ela também provoca riscos ambientais e sanitários significativos (JOBIM et al., 2014).

- **NPK e Sulfammo MeTA®:** O uso contínuo de fertilizantes à base de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) pode levar à salinização do solo e à lixiviação de nutrientes, contaminando corpos d'água e afetando a biodiversidade local. A aplicação indiscriminada desses insumos resulta na contaminação do solo e da água, além de causar a morte de plantas e animais não-alvo. Estudos indicam que a utilização excessiva de fertilizantes químicos pode acidificar o solo, reduzir sua fertilidade e contaminar recursos hídricos devido à lixiviação de nitratos e fosfatos, impactando negativamente o meio ambiente e a saúde humana (HENDGES, 2010).

- **Decis 25 EC® (Deltametrina):** Este inseticida, pertencente à classe dos piretroides sintéticos, é eficaz no controle de diversas pragas. Contudo, sua toxicidade não se restringe aos organismos-alvo, podendo afetar espécies benéficas e causar desequilíbrios ecológicos. Estudos laboratoriais demonstraram o potencial tóxico do Decis 25 EC® em organismos aquáticos e terrestres, indicando riscos significativos para o meio ambiente (TAMARU, 2015).
- **Nativo® (Trifloxistrobina e Tebuconazol):** Embora eficaz no controle de fungos, o uso indiscriminado de fungicidas pode levar à eliminação de microrganismos benéficos no solo, reduzindo sua fertilidade natural. Além disso, a aplicação de produtos não registrados para culturas específicas, como o Nativo® na cajucultura, pode resultar em resíduos químicos nos frutos, comprometendo a segurança alimentar (OLIVEIRA et al., 2018).
- **Barrage®:** Utilizado como carrapaticida, mosquicida e inseticida, o Barrage® não possui registro oficial para uso na cajucultura. A aplicação de produtos sem a devida autorização pode ocasionar contaminação ambiental e riscos à saúde dos consumidores, além de potencialmente contribuir para o desenvolvimento de resistência em pragas (Embrapa Agroindústria Tropical, s.d.).

Um aspecto preocupante observado foi a falta de conhecimento sobre a real necessidade de alguns produtos utilizados. O fungicida Nativo®, por exemplo, foi citado por 33,33% (Tabela 2) dos/as agricultores/as como um dos principais insumos aplicados na lavoura, mesmo que nenhum dos/as entrevistados/as tenha relatado problemas com doenças fúngicas. Isso sugere que os/as produtores/as utilizam determinados produtos sem um diagnóstico preciso das necessidades da plantação, o que pode resultar no desperdício de insumos, aumento dos custos de produção e impactos ambientais desnecessários. Segundo Oliveira et al. (2018), o uso inadequado de fungicidas pode levar à eliminação de microrganismos benéficos no solo, reduzindo sua fertilidade natural.

Outro fator relevante é que muitos dos produtos utilizados para combater pragas na cajucultura não possuem registro específico para essa cultura. Dois agricultores relataram o uso exclusivo do inseticida Barrage® (Tabela 2) para o controle de pragas em suas plantações de cajueiro, aplicando-o anualmente sem alternância com outros produtos. É importante notar que o Barrage® não possui registro oficial para uso na cajucultura, conforme indicado pela Embrapa Agroindústria Tropical.

Dos produtos mencionados pelos/as entrevistados/as, apenas o Decis 25 EC® está devidamente registrado para uso na cultura do caju segundo o Agrofit (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA 2025). Apesar disso, os agricultores fazem amplo uso de inseticidas e fungicidas sistêmicos, como o próprio Nativo® que não possuem aprovação oficial para esse tipo de cultivo. Essa prática expõe os agricultores a riscos desconhecidos e pode comprometer a qualidade do produto final, além de dificultar a adoção de boas práticas agrícolas reconhecidas pelos órgãos reguladores.

A exposição aos agrotóxicos pode causar uma série de doenças, dependendo do produto utilizado, do tempo de exposição e da quantidade absorvida pelo organismo (INCA, s.d.). Além disso, a manipulação inadequada desses produtos, sem o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), aumenta o risco de intoxicações agudas e crônicas entre os agricultores.

Os resultados evidenciam a necessidade urgente de reavaliar as práticas agrícolas em Forquilha, Beberibe–CE. A dependência de produtos químicos, muitas vezes aplicados sem o devido conhecimento técnico ou autorização para a cultura específica, representa riscos significativos ao meio ambiente e à saúde humana. É imperativo promover a capacitação dos agricultores em técnicas de manejo integrado de pragas, uso racional de insumos e adoção de práticas agroecológicas que garantam a sustentabilidade da produção agrícola e a preservação dos recursos naturais.

Os impactos ambientais e à saúde do uso contínuo desses produtos são preocupantes. Estudos indicam que pesticidas como o Decis 25 EC® podem causar contaminação do solo e da água, além de impactos negativos sobre a fauna local (SOUZA et al., 2021). O uso excessivo do NPK pode levar à salinização do solo e à lixiviação de nutrientes, afetando a biodiversidade e contaminando lençóis freáticos.

Os produtos químicos utilizados na cajucultura também podem apresentar riscos à saúde humana. A exposição prolongada a pesticidas como Decis 25 EC® e Nativo® está associada a problemas respiratórios, irritações na pele e distúrbios neurológicos (MENDES et al., 2019). Agricultores que manipulam esses produtos sem o uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) correm maior risco de intoxicação aguda e crônica. O observável durante as entrevistas é que as aplicações desses produtos são feitas sem o uso dos equipamentos de proteção e que não há fiscalização quanto ao descarte das embalagens desses produtos.

5.4 Consciência sobre sustentabilidade, interesse na transição e os entraves que impedem um cultivo mais sustentável

A análise dos dados sobre consciência sobre sustentabilidade revela um cenário contraditório no que diz respeito à sustentabilidade agrícola. Por um lado, há uma adoção generalizada de práticas como a adubação orgânica, o que sugere um potencial para o desenvolvimento de sistemas mais sustentáveis. Essa prática, ainda que motivada por razões financeiras, é benéfica para o solo, como a melhoria da sua estrutura, o aumento da capacidade de retenção de água e nutrientes, e o estímulo à atividade microbiana benéfica (SOUZA et al., 2018). Do outro, os/as agricultores/as continuam dependentes de fertilizantes químicos e defensivos sintéticos, muitas vezes por falta de conhecimento técnico ou apoio institucional. Essa dualidade reflete tanto os desafios econômicos quanto as limitações estruturais enfrentadas pelos/as produtores/as locais.

No entanto, observa-se que a maioria dos/as agricultores/as combina o uso de adubação orgânica com fertilizantes químicos, como o NPK, especialmente em períodos de maior rentabilidade da safra. Esse consórcio pode trazer vantagens em termos de produtividade, mas também pode apresentar custo desnecessário e riscos ambientais, como a lixiviação de nutrientes e a salinização do solo quando não manejado corretamente (HENDGES, 2010). Além disso, a aplicação indiscriminada de fertilizantes químicos pode levar à degradação da fertilidade natural do solo, tornando os sistemas produtivos cada vez mais dependentes de insumos sintéticos (SILVA; DIAS, 2010).

Apesar da dependência de defensivos químicos, os dados revelam que todos/as os/as agricultores/as entrevistados/as possuem conhecimento sobre alternativas naturais, como o nim (*Azadirachta indica*) e o melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia*) para o controle de pragas. No entanto, apenas 40% afirmaram já ter experimentado esses métodos, e, entre eles, somente 20% obtiveram resultados satisfatórios. Esse baixo índice de adoção pode ser explicado por diversos fatores, incluindo a falta de suporte técnico, o custo de insumos alternativos e a percepção de menor eficácia em comparação aos produtos químicos convencionais. O nim é amplamente reconhecido por suas propriedades inseticidas, sendo sua principal substância ativa a azadiractina, um limonóide que interfere nos processos hormonais dos insetos, inibindo a ecdise e reduzindo a taxa reprodutiva das pragas (MOSSINI; KEMMELMEIER, 2005). Estudos demonstram que extratos aquosos das folhas do nim possuem efeito inseticida contra diversas pragas agrícolas, como a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), praga comum em culturas de importância econômica (PRATES et

al., 2003). No contexto da cajucultura, pesquisas indicam que óleos vegetais, incluindo o óleo de nim, são eficazes no controle da mosca-branca-do-cajueiro (*Aleurodicus cocois*), inseto que prejudica a produção e a qualidade dos frutos e apontada pelos/as agricultores/as de Forquilha como uma das que mais afetam seus cultivos (Gráfico 2). Aplicações de óleos vegetais a 2% demonstraram eficiência superior a 91% no controle de ninfas da mosca-branca, sem impactos negativos sobre as populações de abelhas polinizadoras (SILVA et al., 2008).

O controle biológico e o uso de extratos vegetais são estratégias comprovadamente eficazes na redução do impacto ambiental da produção agrícola (XAVIER et al., 2018). No entanto, sua implementação exige conhecimento técnico e uma abordagem de manejo integrada, algo que os/as agricultores/as de Forquilha ainda não possuem de forma ampla.

Outro fator que dificulta a transição para práticas mais sustentáveis é a influência do comportamento dos vizinhos na tomada de decisão dos/as agricultores/as. Muitos relataram que, mesmo desejando reduzir o uso de agrotóxicos, sentem-se pressionados a continuar aplicando defensivos químicos devido ao risco da propagação de pragas das lavouras vizinhas. Esse cenário evidencia a necessidade de ações coletivas e de uma abordagem regional para a implementação de práticas agroecológicas. Sem um esforço conjunto, produtores individuais que adotam métodos sustentáveis podem ser prejudicados pelo manejo convencional predominante na região.

Além disso, a falta de regulamentação específica para algumas culturas, como a cajucultura, dificulta a escolha de produtos adequados para o controle de pragas e doenças. O uso de defensivos não registrados para a cultura é uma prática comum, o que pode gerar riscos tanto para os agricultores quanto para a segurança alimentar (EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL, s.d.).

Os resultados indicam que, embora os agricultores de Forquilha, Beberibe–CE tenham conhecimento sobre práticas sustentáveis e utilizem adubação orgânica, ainda há uma forte dependência de insumos químicos e uma adoção limitada de métodos agroecológicos. A transição para um modelo de produção mais sustentável requer não apenas interesse individual, mas também suporte técnico, capacitação e iniciativas coletivas que incentivem o manejo sustentável em larga escala. Com investimentos direcionados à educação agrícola e à assistência técnica, é possível reduzir os impactos ambientais da agricultura na região e promover um desenvolvimento rural mais equilibrado e sustentável.

5.5 Assistência técnica e organização dos/as agricultores/as

A análise dos dados referentes aos agricultores/as da região, evidencia que a transição para práticas agrícolas sustentáveis enfrenta grandes desafios, principalmente devido à ausência de assistência técnica especializada e à falta de organização coletiva entre os produtores. Esses fatores limitam a adoção de métodos agroecológicos e perpetuam a dependência de práticas convencionais.

A carência de assistência técnica adequada na região emerge como um obstáculo crítico para a implementação de práticas sustentáveis, onde apenas 20% dos entrevistados recebem assistência. Agricultores/as relataram que as recomendações recebidas são frequentemente influenciadas por interesses comerciais de fornecedores de insumos, que indicam produtos sem considerar as reais necessidades das culturas locais. Essa situação compromete a confiança dos/as produtores/as nas orientações técnicas disponíveis, levando-os a manter práticas tradicionais que, embora menos sustentáveis, são mais familiares e percebidas como seguras.

Estudos corroboram que a assistência técnica e a extensão rural (ATER) desempenham papel fundamental na capacitação dos agricultores para a adoção de práticas sustentáveis. A ausência de orientação qualificada pode resultar na continuidade de métodos convencionais, muitas vezes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana (PEREIRA; CASTRO, 2021). Além disso, a falta de preparo específico dos extensionistas para abordar a agricultura orgânica pode comprometer o processo de conversão para sistemas mais sustentáveis (ABREU; BELLON, 2012).

A ausência de uma estrutura organizacional consolidada, como cooperativas ou associações, entre os/as agricultores/as de Forquilha também se apresenta como um entrave importante. Sem uma organização coletiva, iniciativas como compras conjuntas de insumos sustentáveis a preços mais acessíveis ou a busca por incentivos governamentais tornam-se mais difíceis de serem implementadas. A organização coletiva é reconhecida como uma estratégia eficaz para fortalecer a capacidade de negociação dos pequenos produtores e facilitar o acesso a recursos e mercados (SILVA; SCHNEIDER, 2013).

A combinação da falta de assistência técnica especializada e da ausência de organização coletiva cria um ambiente desfavorável para a transição para práticas agrícolas sustentáveis. Os/as agricultores/as, sem o devido suporte e estrutura, tendem a permanecer em sistemas de produção convencionais, que oferecem respostas mais imediatas às suas necessidades econômicas, mas que podem ser insustentáveis a longo prazo.

Para superar esses desafios, é imperativo o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a capacitação técnica dos/as agricultores/as e incentivem a formação de organizações coletivas. Programas de ATER que considerem as especificidades locais e que sejam desvinculados de interesses comerciais podem proporcionar o suporte necessário para a adoção de práticas agroecológicas. Além disso, o fortalecimento de associações e cooperativas pode viabilizar iniciativas coletivas que reduzam custos e ampliem o acesso a mercados sustentáveis.

A transição para uma agricultura sustentável na região requer uma abordagem integrada que contemple a capacitação técnica dos/as agricultores/as e o fortalecimento da organização coletiva. Somente mediante um suporte adequado e da união dos/as produtores/as será possível implementar práticas que promovam a sustentabilidade ambiental, econômica e social na região.

5.6 Estratégias para redução da dependência de insumos químicos na agricultura

Com base nos desafios e oportunidades identificados na pesquisa, algumas estratégias podem ser implementadas para estimular práticas mais sustentáveis na cajucultura da região:

- **Capacitação técnica:** Criar programas de treinamento voltados para a agroecologia e o uso racional de insumos, oferecendo conhecimento prático aos produtores e auxiliando na transição para um modelo de manejo mais sustentável. Segundo Prates Júnior et al. (2020), a transição agroecológica exige a incorporação de tecnologias de base ecológica, favorecendo o uso de insumos locais e estratégias sustentáveis para o manejo de pragas.
- **Assistência técnica contínua:** Ampliar o suporte técnico por meio de órgãos públicos e parcerias com universidades e centros de pesquisa, garantindo um acompanhamento eficiente das lavouras e promovendo a disseminação de novas práticas agrícolas.
- **Incentivo à redução de químicos:** Desenvolver políticas de fomento que estimulem o uso de alternativas naturais, reduzindo gradativamente a dependência de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos. Dias (2018) destaca que o uso intensivo de defensivos químicos tem levado à degradação do solo e ao aumento da resistência de pragas, tornando essencial a adoção de estratégias alternativas baseadas na agroecologia.
- **Organização coletiva:** Fomentar a criação de associações e cooperativas que auxiliem no acesso a mercados diferenciados e insumos sustentáveis, promovendo a cooperação entre os produtores e fortalecendo o poder de negociação da comunidade agrícola.

O nim é uma alternativa natural eficaz para o controle de pragas, mas seu custo foi apontado como um dos principais entraves à sua adoção. Ensinar os agricultores a extrair e preparar a calda de nim permitiria reduzir gastos com defensivos agrícolas, ao mesmo tempo, em que contribuiria para um manejo mais equilibrado e ecologicamente sustentável. De acordo com Prates Júnior et al. (2020), extratos vegetais são alternativas promissoras no controle de pragas e doenças, favorecendo a sustentabilidade agrícola e a biodiversidade dos campos de cultivo.

Com essas iniciativas, os/as agricultores/as da região poderiam desenvolver técnicas sustentáveis diretamente em suas propriedades, aumentando sua autonomia produtiva e reduzindo custos operacionais. A longo prazo, um projeto como esse teria potencial para impactar positivamente a cajucultura local, promovendo um equilíbrio entre produtividade e sustentabilidade.

Contudo, a implementação de um projeto desse porte em uma comunidade agrícola exigiria incentivos e parcerias estratégicas. O apoio de instituições como universidades, órgãos governamentais e políticas públicas municipais poderia ser um fator decisivo para garantir o sucesso da iniciativa. Somente por meio de um esforço coletivo e de ações coordenadas será possível promover uma transição sustentável na cajucultura de Forquilha, garantindo a viabilidade econômica da atividade e a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil dos/as agricultores/as de Forquilha, Beberibe–CE, evidencia uma realidade marcada pela predominância da variedade CCP 76, pela desigualdade econômica entre os/as produtores/as, pela baixa representatividade feminina e pelo envelhecimento da população agrícola. Esses fatores influenciam diretamente a sustentabilidade da produção local e apontam a necessidade de políticas públicas voltadas à inclusão social, ao fortalecimento da agricultura familiar e ao estímulo à permanência dos jovens no campo.

A pesquisa evidenciou também uma forte dependência dos/as agricultores/as de Forquilha em relação ao uso de produtos químicos, tanto para a fertilização do solo quanto para o controle de pragas. O uso intensivo de insumos sintéticos se consolidou como uma prática recorrente na cajucultura local, sendo impulsionado pela necessidade de aumentar a produtividade e pela facilidade de acesso a esses produtos. No entanto, apesar dessa dependência, os resultados indicaram que há um interesse latente por alternativas mais

sustentáveis, especialmente diante dos desafios ambientais e econômicos enfrentados pelos/as agricultores/as.

A adoção de práticas agroecológicas, entretanto, encontra barreiras estruturais significativas, como a falta de assistência técnica, a dificuldade de acesso a insumos biológicos e a ausência de políticas públicas voltadas para a transição sustentável da cajucultura. Além disso, muitos/as agricultores/as relataram a ausência de conhecimento técnico sobre alternativas naturais viáveis, o que reforça a necessidade de capacitação e suporte contínuo para uma mudança efetiva de paradigma.

Diante desse cenário, promover a sustentabilidade na cajucultura requer um esforço conjunto entre produtores, instituições públicas e privadas. Investimentos em assistência técnica, capacitação e políticas de incentivo são essenciais para viabilizar essa transição. Ademais, a criação de estruturas cooperativas entre os agricultores poderia facilitar a adoção de boas práticas e a negociação coletiva de insumos sustentáveis, tornando-os mais acessíveis e incentivando um manejo mais equilibrado e ecologicamente responsável

A parceria entre instituições de ensino superior e pesquisa, por meio de projetos de extensão rural, é crucial para capacitar agricultores em práticas de manejo sustentável, conservação de solo e água, e controle biológico de pragas, adaptando tecnologias às condições locais e oferecendo assistência técnica regular. Simultaneamente, políticas públicas que incentivem a agricultura sustentável são imprescindíveis, incluindo linhas de crédito específicas para agricultores que adotam práticas sustentáveis, subsídios para insumos ecológicos, e a criação de mercados diferenciados que garantam preços justos e recompensem os esforços na produção agrícola sustentável. Um programa abrangente que combine capacitação, cooperação e incentivos financeiros é fundamental para transformar significativamente a realidade da agricultura, promovendo a sustentabilidade e a eficiência.

REFERÊNCIAS

- ABREU, L. S. DE; BELLON, S. Perspectivas da agricultura sustentável no Brasil. **Revista Franco-Brasileira de Geografia**, 2012.v. 2, n. 2, p. Disponível em.:
<https://journals.openedition.org/confins/2353> Acesso em: 20 jan. 2025
- AGROLINK. **Decis 25 EC**. Disponível em:
https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/decis-25-ec_8.html. Acesso em: 19 fev. 2025.
- AGROLINK. **Nativo**. Disponível em:
https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/nativo_5869.html. Acesso em: 19 fev. 2025.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. São Paulo: Expressão Popular, 2012. 400 p.
- ANDRADE, M. J. S. DE. **Pesquisa qualitativa**: teorias e métodos. Belo Horizonte: UFMG, 2005.
- ANUÁRIO DO CEARÁ. **Ficha dos municípios: Beberibe**. 2023. Disponível em:
<https://www.anuariodoceara.com.br/guia-das-cidades/fichas-dos-municipios/beberibe/>. Acesso em: 23 jan. 2025.
- BARBOSA, R. S *et al.* As possíveis consequências da exposição a agrotóxicos: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e45191110219. 2020.
 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10219>. Acesso em: 20 jan. 2025
- BATISTA, J. L. et al. Avaliação da eficiência do óleo de nim no controle de pragas agrícolas. Embrapa, 1995.
- BEZERRA, F. C. *et al.* A cadeia produtiva do caju no Ceará: desafios e oportunidades para o desenvolvimento regional. **Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza**, v. 50, n. esp., p. 69-83, 2019.
- BOHNER, T. O. L; ARAÚJO, L. E. B; NISHIJIMA, T. O impacto ambiental do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde dos trabalhadores rurais. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 8, p. 329 a 341, 2020.
- BOMTEMPO, D.C.; Silva, E. B. Cajucultura Cearense: A produção familiar em Beberibe–CE. **Revista GeoNordeste**, n. 1, p. 145-159, 2018.
- CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia**: Alguns conceitos e princípios. 24 p. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CAPORAL, F. R. COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: conceitos e princípios básicos.**

Brasília: DFID, 2004.

CARDOSO, J. E. **Principais doenças do cajueiro: sintomas e controle.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1109067/principais-doencas-do-cajueiro-sintomas-e-controle>. Acesso em: 20 fev. 2025.

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio; São Paulo: Expressão Popular, 2015. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/l241.pdf>.

Acesso em: 14 fev. 2023.

CITY POPULATION. **Beberibe:** District of Forquilha population. 2023. Disponível em:

https://www.citypopulation.de/en/brazil/ceara/beberibe/230220608_forquilha/. Acesso em: 23 jan. 2025.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M. *et al.* **Political agroecology: Advancing the transition to sustainable food systems.** Londres, England: CRC Press, 2019.

ECKSTEIN, B.; SILVA, R. A.; COSTA, J. P. Controle biológico de pragas da agricultura.

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2018. 514 p.

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL. **Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente.** Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164063/1/Impactos-de-agrotoxicos-sobre-o-meio-ambiente.pdf>. Acesso em: [21 fev. 2025].

EMBRAPA. **CCP 76:** Clone de cajueiro-anão-precoces. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2020. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/69435/1/ccp76.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Cajucultura:** Tecnologias de produção sustentável. 2023 Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 25 fev. 2025.

TAMARU, C. T. **AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE AGUDA DO DECIS® 25 EC EM *Daphnia magna*.** 2015. 54 p. dissertação (Graduação em Tecnologia em Processos Ambientais) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, 2015. Disponível em:

https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/9591/1/CT_COPAM_2015_2_7.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.

- FERNANDES, E. S. *et al.* **Transição Agroecológica: Fundamentos, Experiências e Desafios.** Agroecologia: Produção e Sustentabilidade em Pesquisa. 2020. 250-259 p.
- GAMARRA-ROJAS, G.; SILVA, N. C. G.; VIDAL, M. S. C. Contexto, (agri)cultura e interação no agroecossistema familiar do caju no Semiárido brasileiro. **Revista Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília**, v. 34, n. 3, p. 315-338, 2017.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável.** 2001. 653 p.
- HENDGES, A. S. **Impactos sociais e ambientais dos adubos químicos.** EcoDebate, 2010. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2010/10/05/impactos-sociais-e-ambientais-dos-adubos-quimicos-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>. Acesso em: 21 fev. 2025.
- Hill, S. B. Redesigning the food system for sustainability. **Alternatives**. 1985. v. 12, p. 32–36.
- INCA. **Agrotóxico.** Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico> . Acesso em: 21 fev. 2025.
- JOBIM, P. F. *et al.* Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental. **Revista Saúde em Debate**, v. 38, n. 102, p. 872-880, 2014.
- LOURENÇO N, M.; OLIVEIRA, A. M. Sustentabilidade da cajucultura no município de Serra do Mel/RN: produção certificada x convencional. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 2, n. 2, p. 113-135, 2007.
- MACRAE, R. J. *et al.* Farm-scale agronomic and economic conversion from conventional to sustainable agriculture. **Advances in Agronomy**, v. 41, p. 155–198, 1990.
- MANEJEBEM. **Compostagem adequada para agricultura familiar: suas vantagens e como fazer.** 2024. Disponível em: <https://www.manejebem.com.br/publicacao/novidades/compostagem-adequada-para-agricultura-familiar-suas-vantagens-e-como-fazer>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- MENDES, R. *et al.* Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental. **Saúde em Debate**, v. 43, n. spe3, p. 190-202, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/bGBYRZvVVKMrV4yzqfwwKtP/>. Acesso em: 23 fev. 2025
- Ministério da Agricultura e Pecuária. **Agrofit: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários.** Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 23 fev. 2025.

- MOSSINI, S. A. G.; KEMMELMEIER, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): múltiplos usos. *Acta Farm. Bonaerense*, v. 24, n. 1, p. 139-148, 2005.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation**. New York: Oxford University Press, 1995.
- OLIVEIRA, L. F.; *et al.* Uso inadequado de fungicidas na agricultura e seus impactos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 13, n. 4, p. 45-56, 2018.
- PAPA, G.; *et al.* Manejo de resistência de pragas a agrotóxicos. In: GUEDES, J. V. C.; ZANARDI, O. Z. (Orgs.). **Manejo da resistência de insetos a inseticidas: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. p. 23-64. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1004874/1/Botton2014ManejoResistenciaPragasAgrotoxicos.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2025.
- PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. de. Assistência técnica e extensão rural no Brasil e no mundo: Qual o papel da ATER pública? In: BUAINAIN, A. M.; SOUZA, C. M.; NAVARRO, Z. (Orgs.). **Extensão rural: Novos desafios e perspectivas**. Brasília, DF: Ipea, 2021. p. 245-270. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11410/1/Extensao_rural_cap10.pdf. Acesso em: 20 fev. 2025.
- PIGNATI, W. A.; LIMA, F. S. de O.; LARA, S. S. A utilização de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. In: RIGOTTO, R. M. et al. (Org.). **Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE**. Fortaleza: Editora da UFC, 2017. p. 41-60.
- PIMENTA JÚNIOR, P. A. *et al.* Manejo Agroecológico de Pragas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 2, 2022.
- PRATES, H. T. *et al.* Atividade de extrato aquoso de folhas de nim (*Azadirachta indica*) sobre *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 437-439, 2003.
- SANTOS, S. E.; MOREIRA, M. B. Percepção do risco para saúde relacionado à manipulação de agrotóxicos pelos trabalhadores agrícolas em áreas de fruticultura irrigada do Vale do São Francisco. In: BARROS, S. E. dos S. (Org.). **Fruticultura Irrigada: Vulnerabilidades e Perspectiva de Produção Sustentável**. [S.l.]: Editora Científica Digital, 2023. p.
- SILVA, M. K. da; SCHNEIDER, S. Organização coletiva e desenvolvimento rural: Uma análise das cooperativas da agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 51, n. 1, p. 47-68., 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000100003>. Acesso em: 23 fev. 2025.

- SILVA, M. do S. X. da; LIMA, M. de F. A. de. Educação ambiental e sustentabilidade: interfaces e desafios na atualidade. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 71, p. 1-2, 2020.
- SILVA, P. H. S. da; CARNEIRO, J. da S.; CASTRO, M. de J. P. de. Manejo da mosca-branca-do-cajueiro com óleos vegetais. **Teresina: Embrapa Meio-Norte**, 2008. 5 p. (Circular Técnica, n. 47). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/70579> . Acesso em: 15 fev. 2025.
- SIQUEIRA, H. M. *et al.* Transição agroecológica e sustentabilidade dos agricultores familiares do Território do Caparaó-ES. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 247–263, 2010.
- SOUSA, H. U.; SANTOS, F. J. S. Alternativa tecnológica para sustentabilidade da cajucultura nas pequenas e médias propriedades do Baixo Parnaíba Maranhense. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Embrapa Meio-Norte**, 2021. Teresina, n. 127.
- TRANSKRIPTOR. Disponível em: <https://transkriptor.com/pt-br/>. Acesso em: 12 fev. 2025.
- UNESCO. **Knowledge for sustainable development. 2020**. Disponível em: <https://www.unesco.org>
- VIEIRA, L. C. *et al.* Extensão rural e capacitação para a agricultura sustentável. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Sustentável**, vironmental Science and Health, Part B, v. 45, n. 1, p. 1-8, 2020.
- XAVIER, W. P. *et al.* Produção de biopesticidas para o controle ecológico de pragas agrícolas em hortas orgânicas. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 4, p. 2808–2813, 28 ago, 2018.
- ZANUNCIO JUNIOR, J. S. *et al.* Agroecologia e controle biológico de pragas: uma abordagem sustentável. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 13, n. 3, 2018.
- ZOETIS. **Barrage**. Disponível em: <https://www.zoetis.com.br/locale-assets/arquivos/bovinos/2023/barrage.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2025.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

1. O que motivou você a começar a cultivar caju?
2. Há quanto tempo você trabalha com o cultivo de caju?
3. O cultivo de caju é uma tradição familiar ou você começou do zero?
4. Qual variedade de caju você cultiva? Por que escolheu essa variedade?
5. Como você prepara o solo antes de plantar os cajueiros?
6. Quais técnicas você utiliza para irrigar e manter o solo adequado para o cultivo?
7. Como você decide quais fertilizantes utilizar? Recebe alguma orientação técnica para isso?
8. Quais tipos de adubos ou fertilizantes você costuma usar no cultivo?
9. Quais são os maiores desafios/problemas que você enfrenta no cultivo de caju?
10. Como você controla as pragas e doenças no cajueiro? Utiliza produtos químicos ou alternativas naturais?
11. Quais são esses produtos, quando e como são utilizados?
12. Você já usou algum produto natural ou alternativo para controle de pragas e de doenças? Por quê?
13. Já enfrentou problemas graves com pragas ou doenças? Como lidou com a situação?
14. Existe alguma dificuldade específica em relação ao clima ou ao solo na sua região?
15. Você já recebeu assistência técnica para melhorar o manejo do cajueiro? De quem (sindicato, cooperativas, prefeitura, EMBRAPA)?
16. Participa de cursos ou programas de capacitação para produtores rurais?
17. Para onde você vende sua produção de caju? Trabalha com mercados locais ou exporta parte da produção?

ANEXO A - TERMO ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que estou ciente e concordo em participar do estudo “**Diagnóstico do uso de produtos químicos na cajucultura no distrito de Forquilha na cidade de Beberibe-CE e os entraves para uma agricultura sustentável**”, orientado pela **profa. Dra. Daniela Faria Florencio**. Declaro que fui devidamente esclarecido quanto ao objetivo geral: “Investigar o uso de produtos químicos na cajucultura no distrito de Forquilha–CE e analisar os fatores que influenciam a resistência à transição para práticas agrícolas mais sustentáveis.” e quanto aos objetivos específicos: (i) Identificar os produtos químicos mais usados pelos agricultores locais e seus impactos em longo prazo; (ii) Analisar os fatores culturais, econômicos e educacionais que dificultam a transição para práticas sustentáveis; (iii) Propor estratégias para reduzir a dependência de produtos químicos e incentivar a sustentabilidade; (iv) Conhecer como funciona a cajucultura na região, incluindo as dificuldades enfrentadas pelos agricultores no cultivo, compreender o entendimento dos entrevistados sobre práticas sustentáveis. Quanto aos procedimentos aos quais serei submetido: Entrevistas com roteiros de perguntas semi abertas, cujas informações coletadas serão organizadas em banco de dados. E dos possíveis riscos de ordem emocional (constrangimento/vergonha de expor sua vida ou opiniões), que possam advir de tal participação, serão minimizados mediante: Garantia do anonimato/privacidade dos participantes na pesquisa, sem a necessidade de identificação nominal; Para manter o sigilo e o respeito aos participantes, apenas a discente **Amanda Ingrid Cornélio da Silva dos Santos** aplicará o questionário, sendo também a única responsável por manusear e guardar os dados coletados; Sigilo absoluto das informações na publicação dos resultados, sem divulgação de qualquer dado que possa identificar os participantes; Garantia de que os participantes se sintam à vontade para responder às perguntas. Dessa forma, concordo em participar voluntariamente da pesquisa e autorizo sua publicação.

Assinatura do Participante

Mossoró – RN, ___/___/2025

Amanda Ingrid Cornélio da Silva dos Santos- Aluna do Curso de Agronomia, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus Mossoró-RN, no endereço Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva CEP: 59.625-900. Mossoró-RN. Tel. (84) 999056083.

Prof. Dra. Daniela Faria Florencio (Orientadora da Pesquisa – Pesquisadora Responsável) - Professora do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Campus Mossoró-RN, no endereço Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva CEP: 59.625-900. Mossoró-RN. Tel. (84): 9997728-04.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UERN) - Faculdade de Medicina da UERN - Rua Miguel Antonio da Silva Neto s/n - Aeroporto Home page: <http://www.uern.br> - e-mail: cep@uern.br – CEP: 59607-360 - Mossoró –RN Tel: (84) 3312-7032.

ANEXO B - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE ÁUDIO

Eu _____, após conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade da gravação de áudio produzido por mim, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, as pesquisadoras **Amanda Ingrid Cornélio da Silva dos Santos e Dra. Daniela Faria Florencio** do projeto de pesquisa intitulado **Diagnóstico do uso de produtos químicos na cajucultura no distrito de Forquilha na cidade de Beberibe–CE e os entraves para uma agricultura sustentável UFERSA** a realizar captação de áudios que se façam necessários sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destes áudios (suas respectivas cópias) para fins científicos e de estudos (livros, artigos, monografias, TCC's, dissertações ou teses, além de slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N° 3.298/1999, alterado pelo Decreto N° 5.296/2004).

Mossoró - RN, ____ de _____ de 2025

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do pesquisador responsável
Daniela Faria Florencio

IMPRESSÃO
DATILOSCÓPICA