



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
ASSOCIAÇÃO PLENA EM REDE



**Doutorado em Desenvolvimento
e Meio Ambiente**

**Associação Plena
em Rede**



**MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E SABERES TRADICIONAIS SOBRE
PLANTAS INSETICIDAS EM UMA COMUNIDADE RURAL E UM
ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA EM TIANGUÁ-CE**

CAROLINA DE SOUSA SANTANA

Teresina/2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DOUTORADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
ASSOCIAÇÃO PLENA EM REDE

CAROLINA DE SOUSA SANTANA

MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E SABERES TRADICIONAIS SOBRE
PLANTAS INSETICIDAS EM UMA COMUNIDADE RURAL E UM
ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA EM TIANGUÁ-CE

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Associação Plena em Rede, da Universidade Federal do Piauí (UFPI), como requisito para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador:

Prof. Dra. Roseli Farias Melo de Barros

Coorientador:

Prof. Dr. José Rodrigues de Almeida Neto

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal do Piauí. 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 tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Divisão de Representação da Informação

S232m Santana, Carolina de Sousa.

Modernização agrícola e saberes tradicionais sobre plantas inseticidas em uma comunidade rural e um assentamento de reforma agrária em Tianguá-CE / Carolina de Sousa Santana. – – 2026.

182 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Teresina, 2026.

“Orientador: Prof. Dra. Roseli Farias Melo de Barros”.

“Coorientador: Prof. Dr. José Rodrigues de Almeida Neto”.

1. Agricultura. 2. Agricultura familiar - Conhecimento tradicional. 3. Agrotóxicos. I. Barros, Roseli Farias Melo de. II. Almeida Neto, José Rodrigues de. III. Título.

CDD 630

CAROLINA DE SOUSA SANTANA

**MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E SABERES TRADICIONAIS SOBRE
PLANTAS INSETICIDAS EM UMA COMUNIDADE RURAL E UM
ASSENTAMENTO DE REFORMA AGRÁRIA EM TIANGUÁ-CE**

**Tese apresentada ao Programa de
Doutorado em Desenvolvimento e Meio
Ambiente (PRODEMA), Associação Plena
em Rede, da Universidade Federal do Piauí-
UFPI), como requisito para obtenção do
título de Doutora em Desenvolvimento e
Meio Ambiente.**

**Linha de Pesquisa: Relações Sociedade-
Natureza e Sustentabilidade**

Defendida em: 14 / 05 / 2026.

BANCA EXAMINADORA

9435edc4-5a5a-433c-
C-
a2f0-8dcd1a73ce8b
Assinado de forma digital por
9435edc4-5a5a-433c-
a2f0-8dcd1a73ce8b
Dados: 2026.07.27 14:31:26
-03'00'

Prof^a Dr^a Roseli Farias Melo de Barros (UFPI)
Presidente – Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **FRANCISCO SOARES SANTOS FILHO**
Data: 27/07/2026 14:49:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Francisco Soares Santos Filho
Examinador- Membro Interno PRODEMA/UFPI

Documento assinado digitalmente
 **OSIEL CESAR DA TRINDADE JUNIOR**
Data: 28/07/2026 09:09:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Osiel César da Trindade Júnior (IFMA)
Examinador– Representante de Instituição Externa a Rede PRODEMA

Documento assinado digitalmente
 **EDSON VICENTE DA SILVA**
Data: 29/07/2026 12:43:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva (UFC)
Examinador – Representante da Rede PRODEMA



Documento assinado digitalmente

CAIO VELOSO

Data: 28/07/2026 09:26:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Caio Veloso (IFMA)
Examinador- Representante de Instituição Externa a Rede PRODEMA

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por me conceder força, coragem, paciência e perseverança para alcançar este objetivo tão carregado de significados. O tema central deste trabalho, a modernização agrícola associada à valorização da identidade cultural dos agricultores, reflete profundamente a minha essência e minha constante busca por justiça social e resistência diante das adversidades.

À Universidade Federal do Piauí e ao Laboratório de Etnobiologia e Etnoecologia (LABEE), pela infraestrutura disponibilizada e pelo apoio durante a condução da pesquisa.

Ao colegiado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, pela disponibilidade, compreensão e pelos ensinamentos transmitidos ao longo do meu percurso.

Ao secretário do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Dr. José Santana, e a Lucas Henrique, pela disponibilidade e apoio.

À minha esposa, Brena, pelo apoio incondicional nas coletas de campo, pelo companheirismo nas noites de sono interrompidas e pelo incentivo nos momentos mais desafiadores, quando superar os obstáculos parecia impossível.

Agradeço à minha mãe, Cacilda, e ao meu pai, Juracy, pelo incentivo permanente à minha trajetória acadêmica. Eles foram a base para a construção da minha identidade pessoal e profissional e jamais deixaram de acreditar nos meus sonhos, mesmo diante das dificuldades.

À minha irmã, Karina, que sempre me apoiou e me incentivou a acreditar no meu potencial.

Aos meus sobrinhos, Luna e Matheus, que tanto amo, por alegrarem os nossos dias e nos fazerem acreditar que vale a pena superar os obstáculos e confiar em um futuro próspero.

À minha orientadora e “etnomãe”, Dra. Roseli Farias Melo de Barros, pela compreensão, solidariedade, amizade e por ensinar, além dos conteúdos teóricos e metodológicos, a sermos profissionais acolhedores, íntegros e solícitos. Obrigada por todas as palavras de incentivo, que me deram forças nos momentos de maior dificuldade.

Ao meu coorientador, Dr. José Rodrigues de Almeida Neto, pela disponibilidade em contribuir de forma significativa com o meu trabalho, estando sempre acessível para sanar as dúvidas que surgiam ao longo do percurso.

Aos professores que ministraram as disciplinas do curso, etapa fundamental para a ampliação de conhecimentos essenciais ao desenvolvimento da tese.

Aos meus colegas do doutorado: Luan, Vanessa, Irene, Daniel, Alikaene, Geraldo, Maralí, Ruanna, Giovana, Adriana, Hellani, Liana, Leya, Renê, Sara, Eduardo e Rubenilson, pelos momentos enriquecedores compartilhados nas disciplinas do programa.

Aos colegas do Laboratório de Etnobotânica e Etnoecologia (LABEE), pelo apoio durante as etapas da pesquisa.

À minha amiga Seliomar, pelo apoio, incentivo e amizade durante os estágios.

Aos meus amigos de trabalho: Valdenir, Fran, Francisco José, Átila, Socorro, Marcel, Evandeclesia, Antonia de Maria, Anneliese, Auricélia, Jesus, Jael, Nágila e tia Regina, pelo apoio, compreensão e amizade durante as etapas mais desafiadoras da minha jornada acadêmica.

Aos agricultores da comunidade São José: Sr. Edilson, Sr. Bahia e Antonia, e do Assentamento Val Paraíso, Sr. Manoel, Benedito e Vicente, além da professora Leide, pelo acolhimento, disponibilidade, amizade, atenção e pela importância atribuída às etapas da pesquisa.

“A agricultura familiar não é apenas um modo de produção; é um modo de vida que articula trabalho, território e identidade.”.

José Graziano da Silva

RESUMO GERAL

A modernização da agricultura resultou na adoção de práticas agrícolas com a finalidade de expandir a produção de alimentos. No entanto, muitas delas, como os agrotóxicos, trazem prejuízos ao ambiente e à saúde da população. Uma forma de minimizar esses danos é utilizando o conhecimento tradicional, dentre eles, o uso de plantas no controle de insetos-praga. Entretanto, devido à necessidade de respostas rápidas, muitos agricultores têm resistência a esse tipo de manejo. Diante dessa problemática, objetivou-se verificar se a modernização agrícola interfere no uso de plantas inseticidas em um assentamento de reforma agrária e em uma comunidade rural do município de Tianguá- CE. Realizou-se um levantamento bibliográfico utilizado como base de dados a *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar*, entre setembro e dezembro de 2024 por meio dos descritores: “insecticidal plants” AND “traditional knowledge”, “ethnobotany” AND “bioinsecticides”, sem delimitação de período de busca, visando verificar a evolução dos estudos, resultando em 53 documentos. A partir da leitura desses trabalhos, observou-se maior número de publicações no continente africano, destacando-se o ano de 2018 como aquele com maior número de publicações. *Azadirachta indica* A. Juss., *Nicotiana tabacum* L., *Eucalyptus globulus* Labill. e *Melia azedarach* L. foram as espécies botânicas mais citadas. Em seguida, aplicaram-se a técnica de lista livre e entrevistas semiestruturadas. O Índice de Fidelidade associado ao Ranqueamento de Ordem Prioritária, ao Índice de Importância Cultural e ao teste do qui-quadrado foram utilizados como ferramentas quantitativas. Dentre os 40 agricultores da comunidade São José, apenas 12 fazem uso das plantas inseticidas. No Assentamento Val Paraíso, dos 47 entrevistados, apenas 16 fazem uso dos vegetais no controle de insetos. O nim (*A. indica*) foi a espécie de maior consenso entre os agricultores da comunidade São José para o controle do pulgão, e no assentamento Val Paraíso a pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense* Jacq.) foi a espécie de maior consenso para o mesmo inseto. Em ambas as comunidades, o nim destacou-se como prioridade de ordenamento. Não houve associação entre conhecimento de plantas inseticidas e escolaridade e entre renda e uso de agrotóxicos na comunidade São José, enquanto no assentamento Val Paraíso essa relação foi significativa. Aplicou-se uma metodologia participativa com o objetivo de gerenciar o conhecimento tradicional, a partir da construção do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional. Foram identificadas as vias de transmissão do conhecimento e os critérios de seleção de plantas inseticidas, com 42,5% dos agricultores da comunidade São José relatando que copiam a informação de amigos, sendo a via horizontal a mais utilizada. No assentamento Val Paraíso 55% dos informantes acessaram o conhecimento a partir de representantes das

empresas, ou seja, pela via oblíqua. Diante do exposto, conclui-se que a modernização agrícola influencia os critérios de seleção e transmissão do conhecimento relacionado ao uso de plantas inseticidas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso.

Palavras-chave: Conhecimento tradicional. Agrotóxicos. Agricultura familiar.

GENERAL ABSTRACT

The modernization of agriculture has led to the adoption of agricultural practices aimed at increasing food production. However, many of these practices, particularly the use of pesticides, have adverse effects on both the environment and human health. One alternative to mitigate these impacts is the use of traditional knowledge, particularly the use of insecticidal plants for pest control. Nevertheless, due to the need for rapid and effective responses, many farmers are reluctant to adopt this type of management. In this context, this study aimed to investigate whether agricultural modernization influences the use of insecticidal plants in an agrarian reform settlement and a rural community in the municipality of Tianguá, Ceará, Brazil. A bibliographic review was conducted using Scopus, Web of Science, and Google Scholar as the primary databases between September and December 2024. The search employed the descriptors “insecticidal plants” AND “traditional knowledge” and “ethnobotany” AND “bioinsecticides,” with no time restriction in order to assess the evolution of research on the topic, resulting in a total of 53 publications. Analysis of these studies revealed that Africa had the highest number of publications, with 2018 standing out as the year with the greatest scientific output. *Azadirachta indica* A. Juss., *Nicotiana tabacum* L., *Eucalyptus globulus* Labill., and *Melia azedarach* L. were the most frequently cited plant species. Subsequently, free-listing and semi-structured interviews were conducted. The Fidelity Level (FL), associated with the Rank Order Priority (ROP), the Cultural Importance Index (CI), and the chi-square test were used as quantitative analytical tools. Among the 40 farmers interviewed in the São José community, only 12 reported using insecticidal plants. In the Val Paraíso settlement, only 16 of the 47 respondents reported using plant species for insect pest control. Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) showed the highest level of consensus among farmers in the São José community for aphid control, whereas chili pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) was the species with the highest level of consensus for the same pest in the Val Paraíso settlement. In both communities, neem ranked as the highest-priority species according to the Rank Order Priority (ROP) index. No significant association was found between knowledge of insecticidal plants and educational level, or between household income and pesticide use in the São José community, whereas these associations were significant in the Val Paraíso settlement. A participatory methodology was applied to manage traditional knowledge through the development of the Traditional Knowledge Management Framework (QGCT). The pathways of knowledge transmission and the criteria used for selecting insecticidal plants were identified, with 42.5% of the farmers in the São José community reporting that they acquired information from friends, indicating horizontal transmission as the predominant pathway. In the Val Paraíso

settlement, 55% of the respondents reported acquiring knowledge from company representatives, indicating oblique transmission as the predominant pathway. Based on these findings, it can be concluded that agricultural modernization influences the criteria for the selection and transmission of knowledge related to the use of insecticidal plants in the São José community and the Val Paraíso settlement.

Keywords: Traditional knowledge. Pesticides. Family farming.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Localização do assentamento Val Paraíso e Comunidade São José em Tianguá, município do estado do Ceará.....	48
Figura 2-	Plantas inseticidas utilizadas na Comunidade São José e no Assentamento Val Paraíso, em Tianguá- CE.....	57
Figura 3-	Associação entre escolaridade e conhecimento de plantas inseticidas em Tianguá-Ceará: Comunidade São José (a) e Assentamento Val Paraíso (b).....	59
Figura 4-	Associação entre renda e uso de agrotóxicos em Tianguá- Ceará: Comunidade São José (a) e Assentamento Val Paraíso (b).....	61
Figura 1-	Localização do Assentamento Val Paraíso e Comunidade São José em Tianguá, município do estado do Ceará.....	73
Figura 2-	Fluxograma relacionado à gestão do conhecimento tradicional de plantas inseticidas na Comunidade rural São José e Assentamento Val Paraíso, localizados no município de Tianguá-CE.....	74
Figura 3-	Materiais utilizados na produção do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional na Comunidade São José e Assentamento Val Paraíso em Tianguá	75
Figura 4-	Formação de grupos para a fase inicial de construção do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional na associação de agricultores do Assentamento Val Paraíso (a) e Comunidade São José (a e b) no município de Tianguá/CE.....	75
Figura 5-	Participação dos agricultores na construção do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional no Assentamento Val Paraíso (a) e Comunidade São José (b), no município de Tianguá-CE.....	76
Figura 6-	Quadros de Gestão do Conhecimento Tradicional produzidos por agricultores do Assentamento Val Paraíso (a) e Comunidade São José (b).....	77
Figura 1-	Localização do Assentamento Val Paraíso e da Comunidade São José, no município de Tianguá, Ceará.....	95
Figura 2-	Local de funcionamento da Cooperativa Agropecuária do Val Paraíso- COPEVAL.....	99
Figura 3-	Meios de comunicação utilizados na transmissão do conhecimento no Assentamento Val Paraíso (a) e na Comunidade São José (b).....	100
Figura 1-	Fluxograma referente a estudos sobre o conhecimento etnobotânico de plantas inseticidas com uso da plataforma PRISMA.....	115
Figura 2-	Levantamento de trabalhos por meio do Litmaps.....	116
Figura 3-	Publicações por continentes referentes ao uso de plantas inseticidas em comunidades rurais.....	118
Figura 4-	Número de publicações sobre plantas inseticidas utilizadas em comunidades rurais por ano.....	121
Figura 5-	Famílias botânicas referentes ao levantamento de trabalhos sobre plantas inseticidas utilizadas.....	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Plantas inseticidas/repelentes citadas pelos agricultores da Comunidade São José (S) e do Assentamento Val Paraíso (V) em Tianguá, Ceará.....	50
Tabela 1.	Plantas citadas no Quadro de Gestão do conhecimento tradicional da Comunidade São José e Assentamento Val Paraíso, em Tianguá, município do Ceará.....	78
Tabela 1-	Frequência de citações sobre os critérios de seleção de plantas inseticidas na Comunidade São José e Assentamento Val Paraíso.....	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Reprodução do quadro de gestão do conhecimento tradicional construído na associação dos agricultores da Comunidade São José, em Tianguá, Ceará.....	80
Quadro 2-	Reprodução do quadro de gestão do conhecimento tradicional construído na associação dos agricultores do Assentamento Val Paraíso em Tianguá, Ceará.....	83

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANDEF	Associação Nacional de Defesa Vegetal
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ARCE	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará
Aw	Clima tropical com estação seca no inverno (classificação de Köppen)
CC-AR5	Fifth Assessment Report (5º Relatório de Avaliação do IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DRP	Diagnóstico Rural Participativo
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
FL	Índice de Fidelidade
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Importância Cultural
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
ISO	International Organization for Standardization
km	quilômetro
km ²	quilômetro quadrado
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MIP	Manejo Integrado de Pragas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
N	Número total de informantes
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNRA	Plano Nacional de Reforma Agrária
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
QGCT	Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional
ROP	Ranqueamento de Ordem Prioritária
RP	Popularidade Relativa
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SISGEN	Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado
TICS	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UR	Registros de Uso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1	Contexto histórico da agricultura em Tianguá.....	22
2.2	Assentamentos de reforma agrária e comunidades rurais.....	24
2.3	Impactos ambientais e sociais causados pelos agrotóxicos.....	28
2.4	Plantas inseticidas e suas formas de uso.....	30
2.5	Saberes tradicionais em comunidades rurais.....	32
2.6	Percepção ambiental dos agricultores.....	35
2.7	Contribuição da agricultura familiar para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável- ODS.....	36
3	REFERÊNCIAS.....	39
4	RESULTADOS	42
4.1	ARTIGO 1- Entre o conhecimento tradicional e a modernização agrícola: uso de plantas inseticidas por agricultores familiares em Tianguá, Ceará	43
	Introdução.....	45
	Metodologia.....	47
	Resultados e Discussão.....	49
	Considerações Finais.....	62
	Referências.....	64
4.2	ARTIGO 2- Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional: uma ferramenta participativa para documentar e revitalizar o conhecimento biocultural sobre plantas inseticidas.....	67
	Introdução.....	70
	Metodologia.....	72
	Resultados e Discussão.....	77
	Considerações Finais.....	86
	Referências.....	88
4.3	ARTIGO 3- Conhecimento etnobotânico e uso de tecnologias da informação na seleção de plantas inseticidas em comunidades rurais do Nordeste do Brasil.....	91
	Introdução.....	93
	Metodologia.....	95
	Resultados e Discussão.....	96
	Considerações Finais.....	104
	Referências.....	105
4.4	ARTIGO 4- Plantas inseticidas na Etnobotânica: Mapeando tendências de pesquisa global e lacunas de conhecimento.....	108
	Introdução.....	111
	Metodologia.....	114
	Resultados e Discussão.....	116
	Considerações Finais.....	124
	Referências.....	126
5	CONCLUSÕES GERAIS.....	133
	APÊNDICES.....	136
	APÊNDICE A- FORMULÁRIO DE ENTREVISTA.....	137
	APÊNDICE B- LISTA LIVRE DE PLANTAS INSETICIDAS (CONHECIMENTO DO USO)	142

APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO ABERTO DA METODOLOGIA PARTICIPATIVA.....	143
APÊNDICE D- QUESTIONÁRIO REFERENTE AO QUADRO DE GERENCIAMENTO DO CONHECIMENTO TRADICIONAL - QGCT.....	144
APÊNDICE E- PLANTAS INSETICIDAS UTILIZADAS EM COMUNIDADES RURAIS DE ACORDO COM O LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	145
APÊNDICE F- APÊNDICE F- VOUCHERS DAS ESPÉCIES VEGETAIS UTILIZADAS NA COMUNIDADE SÃO JOSÉ E NO ASSENTAMENTO VAL PARAÍSO.....	173
APÊNDICE G- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DA PESQUISA.....	175
ANEXOS.....	178
ANEXO A- COMPROVANTE DE PUBLICAÇÃO DE ARTIGO.....	179
ANEXO B- PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA (CEP)	180
ANEXO C- PARECER DO SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO.....	181
ANEXO D- PARECER DO SISTEMA DE AUTORIZAÇÃO E INFORMAÇÃO EM BIODIVERSIDADE.....	182

1 INTRODUÇÃO GERAL

A subsistência do ser humano no início da civilização baseava-se na caça e na coleta, práticas suficientes para manter uma população aproximada de quatro milhões de habitantes, em um contexto de modo de vida nômade e abundância de recursos e territórios. Com o passar dos anos, o crescimento populacional tornou esses produtos escassos e incentivou a busca por novas alternativas de obtenção de alimentos, entre elas o cultivo agrícola (Fossá *et al.*, 2021).

A demanda por alimentos se expandiu após a Revolução Industrial e a modernização da agricultura, acompanhada pela Revolução Verde, cujo principal objetivo foi aumentar a produção por meio do uso de agrotóxicos, fertilizantes, técnicas de melhoramento genético e outras tecnologias, com o propósito de reduzir a fome. Apesar de seus benefícios produtivos, esse processo resultou em desafios ambientais e sociais, como desgaste do solo, contaminação da água, problemas de saúde relacionados aos pesticidas, desmatamento, erosão e êxodo rural (Campagnolla *et al.*, 2022).

Esses impactos, somados às desigualdades sociais no campo, exigem alternativas de manejo que minimizem a degradação ambiental e favoreçam a conservação da qualidade da terra. Nesse contexto, os conhecimentos tradicionais dos agricultores, transmitidos entre os membros da comunidade ao longo das gerações, assumem papel central. Tais saberes incluem o uso de plantas inseticidas no controle de insetos nas plantações, por meio de substâncias resultantes do metabolismo secundário das plantas.

Os produtos obtidos dessas plantas são geralmente voláteis, deixam poucos resíduos no ambiente e são de fácil acesso, podendo ser coletados na própria propriedade. Contudo, o conhecimento das espécies com esse potencial e dos modos de preparo pode ser perdido ao longo do tempo, em função do envelhecimento dos detentores desses saberes e o desinteresse de parte dos jovens. Evidencia-se, assim, a necessidade de estudos que valorizem esse conhecimento, uma vez que ele pode ser utilizado como alternativa para reduzir impactos ambientais decorrentes do uso de agrotóxicos. Além dos benefícios ambientais, o uso de plantas inseticidas pode reduzir custos com agrotóxicos e otimizar a produção, favorecendo o aumento da produtividade e o equilíbrio entre custo e benefício, com maior oferta de alimentos para a comunidade (Kamanga *et al.*, 2025).

A gestão e a troca de informações sobre essas práticas podem ocorrer de forma distinta, a depender do grupo cultural. Agricultores oriundos da reforma agrária frequentemente cultivam e comercializam em regime de mutirão, enquanto integrantes de comunidades rurais tendem a trabalhar de forma mais independente. Além dos aspectos ligados ao modo de

produção, destacam-se as diferenças de organização e origem dessas pessoas: os assentados são provenientes de diversos locais e conquistaram seus espaços por meio de lutas e resistências, ao passo que as comunidades rurais são compostas por pequenas propriedades familiares (INCRA, 2020). Essas formas de organização podem estar relacionadas ao modo de controle de insetos e ao gerenciamento dos saberes sobre plantas inseticidas.

O conhecimento acumulado por esses povos ao longo das gerações constitui patrimônio cultural da comunidade, e sua preservação e transmissão entre os membros da comunidade são essenciais para a conservação dos recursos naturais. Geralmente, as pessoas acessam inicialmente o conhecimento dos pais, em razão da familiaridade, e, com o tempo, incorporam conhecimentos exógenos, muitas vezes orientados pelo prestígio dos informantes. Nesse sentido, verificar a fonte de informação e os critérios de uso de plantas inseticidas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso contribui para compreender como esse conhecimento é transmitido e transformado no contexto da modernização agrícola.

Apesar da existência de estudos sobre conhecimento e uso de plantas inseticidas no Brasil e no mundo, há uma lacuna quanto à investigação dessas práticas em agricultores de comunidades rurais e assentamentos de reforma agrária, bem como quanto à perspectiva que ambos os grupos têm em relação à influência do agronegócio sobre sua produção. No estado do Ceará, essa carência se repete: são escassas as pesquisas que articulam etnobotânica, controle de insetos e agricultura, e as investigações existentes concentram-se principalmente em experimentação laboratorial. O município de Tianguá, cuja economia é fortemente voltada à horticultura, configura-se, assim, como um campo relevante para essa abordagem.

Estudos com esse viés evidenciam a necessidade de políticas públicas que incentivem o resgate e a valorização dos saberes do homem do campo, os quais vêm sendo perdidos tanto pela morte de membros das comunidades, que inviabiliza a transmissão do conhecimento, quanto pelo rápido acesso dos jovens a inovações tecnológicas e pela competição com grandes produtores no mercado interno. Esses fatores são resultado da modernização agrícola e da concentração de terras, insumos e máquinas nas mãos de uma minoria de agricultores com maior poder aquisitivo (Silva *et al.*, 2023).

O estudo justifica-se pela necessidade de investigar o conhecimento e o uso de plantas inseticidas por agricultores de assentamentos de reforma agrária e comunidades rurais, a fim de resgatar, valorizar e gerir saberes que compõem a identidade cultural dessas comunidades, bem como de identificar alternativas que subsidiem políticas públicas voltadas à redução de custos e ao aumento da produtividade nessas propriedades.

O presente estudo permite integrar diversas áreas do conhecimento, como Biologia, Antropologia, Ecologia, Química, Botânica e Meio Ambiente, contribuindo para avanços na Etnobiologia, ciência que investiga a relação do ser humano com os seres vivos e ressalta a necessidade de equilíbrio nas práticas de uso dos recursos naturais. Partindo desse contexto, levanta-se o seguinte questionamento central: até que ponto a modernização agrícola interfere na memória e no uso de plantas inseticidas como forma de controle de insetos-praga nas plantações por integrantes de comunidades rurais e assentamentos de reforma agrária no município de Tianguá, Ceará?

Como hipótese central, postula-se que a expansão do agronegócio favoreceu a adoção de práticas modernas de manejo, baseadas na mecanização e na quimificação (uso de adubos minerais e produtos de tratamento), em detrimento do conhecimento tradicional relacionado ao uso de plantas inseticidas. Como hipóteses secundárias, propõe-se que: metodologias participativas, como o Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional (QGCT), contribuem para o resgate, a valorização e a identificação do conhecimento tácito e explícito; o contato com agentes externos à comunidade e o acesso aos meios de comunicação favorecem a aquisição de novos conhecimentos técnicos, promovendo a predominância das vias de transmissão horizontal e oblíqua; e a produção científica sobre o conhecimento tradicional relacionado às plantas inseticidas ainda se apresenta limitada no cenário nacional e internacional.

Além de sistematizar o conhecimento etnobotânico sobre plantas inseticidas utilizadas por agricultores, esta tese busca contribuir para a compreensão da forma como a modernização agrícola influencia a manutenção, transformação ou substituição desses conhecimentos tradicionais.

Embora a literatura descreva o potencial inseticida de diversas espécies vegetais, este trabalho não teve como objetivo avaliar experimentalmente a eficácia dos extratos vegetais. O foco da pesquisa concentrou-se na documentação e análise do conhecimento, do uso e da percepção dos agricultores acerca das plantas utilizadas para o controle de insetos-praga, sob uma perspectiva etnobotânica.

Dessa forma, objetiva-se verificar se a modernização agrícola interfere no uso de plantas inseticidas em um assentamento de reforma agrária e uma comunidade rural do município de Tianguá-CE. Para alcançar esse objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: Verificar o consenso cultural sobre plantas inseticidas entre agricultores de assentamento de reforma agrária e de comunidades rurais de Tianguá-CE, associando-o aos aspectos socioeconômicos. Identificar o conhecimento tácito e explícito, valorizando e

conservando o conhecimento tradicional e identificando as plantas inseticidas utilizadas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso, em Tianguá-CE, utilizando como ferramenta o Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional (QGCT). Compreender como ocorre a transmissão do conhecimento tradicional em comunidades rurais e assentamentos de reforma agrária de Tianguá-CE, identificando as fontes de informação e os critérios de uso de plantas inseticidas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso. Realizar um levantamento bibliométrico, em âmbito mundial e nacional, sobre o conhecimento tradicional de plantas inseticidas publicado nos últimos dez anos, verificando os continentes que se destacam em pesquisas com essa temática e as espécies com maior número de citações.

A tese está organizada nas seguintes seções: elementos pré-textuais, introdução, referencial teórico e referências, além de quatro artigos: (1) Entre o conhecimento tradicional e a modernização agrícola: uso de plantas inseticidas por agricultores familiares em Tianguá, Ceará; (2) Saberes e práticas sobre plantas inseticidas: gestão do conhecimento em espaços rurais cearenses; (3) Critérios de seleção de plantas inseticidas e uso das tecnologias de informação em espaços cearenses; (4) Etnobotânica e o uso de plantas inseticidas: uma revisão bibliométrica da produção científica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está organizado de acordo com os seguintes tópicos: Contexto histórico da agricultura em Tianguá; Assentamentos de reforma agrária e comunidades rurais; Impactos ambientais e sociais causados pelos agrotóxicos; Plantas inseticidas e suas formas de uso; Saberes tradicionais em comunidades rurais; Percepção ambiental dos agricultores; e Contribuição da agricultura familiar para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável- ODS.

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA AGRICULTURA EM TIANGUÁ

A atividade agrícola na região da Serra da Ibiapaba antecede o período colonial, sendo praticada por povos indígenas, com destaque para os Tabajara, que desenvolveram sistemas produtivos voltados principalmente à subsistência, baseados no cultivo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Essas práticas agrícolas estavam associadas ao conhecimento tradicional do ambiente serrano, favorecido por condições naturais diferenciadas, como solos relativamente férteis, maior disponibilidade hídrica e clima

mais ameno em relação ao sertão circundante (Martins Filho *et al.*, 2022).

No século XVIII, a ocupação da Serra da Ibiapaba passou a ser progressivamente incorporada aos registros coloniais, especialmente a partir da atuação de lideranças indígenas, como Jacob de Sousa, que buscou legitimar juridicamente a posse das terras de seu grupo junto à administração portuguesa. Esse processo ocorreu no contexto dos aldeamentos jesuíticos, nos quais a agricultura e a criação de animais assumiram papel central na organização socioeconômica local, funcionando como instrumentos de controle territorial e de reorganização das populações indígenas, ao mesmo tempo em que estabeleciam bases produtivas duradouras na região (Xavier, 2010).

De forma mais ampla, ao longo do século XVIII, a ocupação do interior da capitania do Ceará ocorreu de maneira gradual, articulando práticas agrícolas de subsistência com a expansão da pecuária e, em escala provincial, com o início da valorização do algodão como produto de interesse econômico colonial. Na Serra da Ibiapaba, entretanto, a agricultura manteve-se predominantemente voltada à subsistência, condicionada por limitações estruturais típicas do período colonial, como a escassez de mão de obra, as dificuldades de ocupação territorial e a ausência de políticas agrícolas sistemáticas voltadas especificamente para a região, o que contribuiu para sua inserção lenta e indireta nos circuitos econômicos coloniais (Cavalcante, 2020).

No século XIX, a promulgação da Lei de Terras (Lei nº 601, de 1850) marcou uma inflexão importante na organização fundiária do país, repercutindo também na Serra da Ibiapaba. Nesse contexto, Tianguá consolidou-se gradualmente como núcleo de ocupação permanente, processo intensificado pela migração de populações sertanejas durante eventos de seca extrema, como a de 1877, que encontraram na região serrana condições mais favoráveis para a agricultura e a subsistência. A fertilidade relativa dos solos e a maior disponibilidade de água contribuíram para o crescimento populacional e para a consolidação da base agrária local ao longo da segunda metade do século XIX (Montenegro, 2023).

Ao longo do século XIX e início do século XX, a agricultura na Serra da Ibiapaba manteve forte vinculação com os mercados regionais, especialmente por meio da circulação de produtos agrícolas destinados ao abastecimento de centros urbanos próximos e de áreas sertanejas. Essa integração gradual contribuiu para a consolidação de pequenas propriedades rurais e para a predominância da agricultura familiar, característica que permanece até os dias atuais. A continuidade de práticas produtivas tradicionais, aliada à adaptação às condições ambientais locais, evidencia que os processos históricos de ocupação e uso da terra exerceram

influência direta sobre as formas contemporâneas de produção agrícola, condicionando os rumos do processo de modernização agrícola em Tianguá (Cavalcante, 2020).

Esse percurso histórico evidencia que a agricultura em Tianguá foi construída a partir de práticas tradicionais, fortemente condicionadas pelas características ambientais da Serra da Ibiapaba e pelas dinâmicas sociais do período colonial e pós-colonial. Essas bases históricas foram fundamentais para a conformação do espaço agrário local e constituíram o alicerce sobre o qual se desenvolveram, posteriormente, os processos de intensificação produtiva e modernização agrícola no município. Esse contexto produtivo de Tianguá, marcado pelos cultivos predominantes no período colonial e pela elevada dependência atual da horticultura, articula-se diretamente com a história da questão agrária no Brasil e com as lutas pela terra protagonizadas pelos assentamentos de reforma agrária (Montenegro, 2025).

2.2 ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA E COMUNIDADES RURAIS

Os assentamentos de reforma agrária são formados por agricultores familiares que passaram por um processo de luta e resistência para conquistar o seu espaço, ambiente de trabalho e construção de um modo de vida. Esses trabalhadores possuem, em seu histórico de trabalho, a experiência da exploração realizada por grandes produtores, que buscam no capitalismo uma forma de lucro e poder, exigindo dessas pessoas uma carga pesada de trabalho em condições análogas à escravidão. Dessa forma, os camponeses se rebelam contra esse sistema e passam a lutar contra a exclusão, pois esse processo resulta na concentração de uma grande quantidade de terra, as quais não têm em sua totalidade a finalidade de produção, mas sim uma forma de exploração (Diniz, 2023).

A questão agrária brasileira é caracterizada como desigual desde o período colonial, uma época marcada pela divisão de terras em sesmarias pelos portugueses e doação aos donatários, representados por comerciantes e pessoas da nobreza de Portugal, os quais deveriam habitar e produzir alimentos que atendessem às demandas do mercado europeu, o que contribuiu para a exploração das riquezas materiais e tradicionais do país. Esses proprietários introduziram a prática da monocultura, visando à exportação de seus produtos, no entanto, foi necessário importar mão de obra de escravos africanos para aumentar a produtividade (Barboza *et al.*, 2022).

Esses trabalhadores enfrentaram impactos sociais e econômicos, mesmo após a abolição da escravidão, pois as terras estavam concentradas nas mãos da elite brasileira, forçando o deslocamento dessas pessoas do meio rural para o meio urbano, resultando em impactos no

saneamento, na saúde e no meio ambiente. De acordo com Pinheiro *et al.* (2023), p. 2, a formação dos latifúndios tem relação com a alienação da propriedade de terra, a qual podia ser comercializada sem dificuldade jurídica, culminando com a concentração dessas propriedades nas mãos de uma pequena parcela da população, o que contribuiu para a expansão da desigualdade social no Brasil.

Os impactos causados pela desigualdade socioeconômica refletem no modo de vida e organização social na atualidade, pois os problemas de saneamento básico, saúde e educação são evidentes nos espaços ocupados por descendentes de quilombolas, indígenas, por pequenos agricultores e assentados da reforma agrária. Estes últimos são contemplados, geralmente, com propriedades federais, distantes dos centros urbanos e de acesso às demandas sociais. Percebe-se que o desafio da reforma agrária não está limitado apenas ao acesso à terra, mas ao atendimento de políticas públicas que contribuam para uma qualidade de vida, sensação de bem-estar e felicidade, fatores que estão atrelados ao desenvolvimento socioeconômico na comunidade (Alentejano *et al.*, 2020).

A carência de políticas que atendam a esses fatores, aliada à expansão do agronegócio, resulta no êxodo rural e impactos relacionados à ocupação em áreas de risco, aumento da violência e acesso a empregos informais em áreas urbanas, e quando as comunidades resistem às pressões promovidas pelos fazendeiros, sofrem constantes ataques e conflitos. Essas lutas são direcionadas ao modelo de desenvolvimento econômico no campo, pois a modernização promovida pelo agronegócio resulta em impactos ambientais que refletem na sobrevivência dos menos favorecidos, e como consequência, o uso de equipamentos, máquinas e insumos, quando não gerenciados, contribui para a desnutrição e compactação do solo, poluição da água e toxicidade nos peixes, promovendo impacto na saúde de quem utiliza para consumo (Alentejano *et al.*, 2020, p. 252).

A política ideológica defensora desse modelo de desenvolvimento agrícola oculta os impactos ambientais, sociais, culturais e econômicos e introduz a partir das mídias a ideia de expansão econômica, solução de problemas relacionados à fome e atendimento ao mercado interno. Essa visão positiva do agronegócio tem apoio político, já que, nos últimos vinte anos todos os ministros da agricultura têm relação com esse modo de produção. Além desse incentivo, ações em prol da construção de uma imagem relevante do agronegócio são levadas em consideração, como campanhas publicitárias com artistas, como o movimento da valorização do agronegócio, em 2011, e difusão desse modelo nas escolas a partir de projetos envolvendo professores e alunos (Alentejano *et al.*, 2020).

Essa visão otimista está longe da realidade vivenciada pelos assentados da reforma agrária, pois, de acordo com Feiden (2020), o desenvolvimento nesses espaços é impactado pela carência no gerenciamento da água e do solo, bem como pela falta de assistência técnica. Essas adversidades deveriam ser contornadas a partir de políticas públicas que vão além da distribuição de terras, sendo necessário o fornecimento de recursos que garantam uma melhor qualidade de vida dessas pessoas. O Estado deve garantir condições sociais, econômicas e políticas que proporcionem o desenvolvimento das comunidades agrícolas, permitindo o acesso às novas tecnologias e inovações que atendam às necessidades básicas (Leite *et al.*, 2021).

Leite *et al.* (2021), afirmam que a política de assentamento das famílias, em 2017, não se destacou como vantajosa, pois resultou em problemas sociais, como a construção de moradias em locais precários e áreas de risco. Esses lotes de terras estão concentrados em locais afastados do meio urbano, com dificuldade de acesso no transporte público, saneamento básico e coleta de lixo. Isso evidencia que as políticas públicas do século XX e XXI estão longe de transformar as estratégias de distribuição de terras no Brasil.

Apesar das dificuldades atreladas ao sucesso da reforma agrária, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) busca atender seus objetivos por meio do reconhecimento e acompanhamento de projetos, além da criação e implantação de políticas públicas. Esses objetivos são reforçados pelo II Plano Nacional de Reforma Agrária (II PNRA), e buscam atender a segurança alimentar e nutricional, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica (Santos, 2021). De acordo com a Medida Provisória nº 2.183-56, de 2001, a execução de projetos de assentamentos ficou condicionada à concessão de um crédito de instalação, que teve como finalidade a construção ou melhoria de habitações, segurança hídrica, alimentar e impulsionar as atividades produtivas (Soares *et al.*, 2021).

Se, por um lado, os assentamentos de reforma agrária resultam de um processo de luta contra a concentração de terras, por outro, é nas comunidades rurais que se consolidam parte importante dos saberes de manejo e das estratégias cotidianas de sobrevivência no campo. Esse grupo destaca-se por apresentar um conjunto de conhecimentos acumulados e transmitidos ao longo das gerações, que são utilizados nas práticas de manejo em suas plantações, tanto com finalidade de subsistência, como para comercialização e contribuição com a renda familiar (Lima *et al.*, 2022).

De acordo com Batista *et al.* (2020), os saberes mencionados são responsáveis por construir uma identidade protagonista e empreendedora desse grupo social. Além do direito à terra, é necessária a concessão de políticas que contemplem o acesso às tecnologias e permitam a produção em uma maior quantidade e qualidade, visando o desenvolvimento socioeconômico

no campo e motivação desses trabalhadores, pois a demanda de alimentos no meio urbano é atendida por meio da agricultura familiar. Esse desafio é conquistado por meio do gerenciamento por parte do poder público de acesso aos mercados, assessoria técnica, controle da produção de acordo com o clima da região e respeito à cultura local.

Durante muitos anos, o meio rural foi considerado como atrasado, com carência em tecnologias e com um modo de vida distante do espaço urbano. No entanto, esses aspectos estão sendo modificados diariamente por meio do acesso às informações nos meios de comunicação, projetos de extensão rural, agrônomos, escolas e programas de assistência rural. O interesse na valorização do trabalho no campo é tema em debates com o objetivo de desenvolver o espaço e proporcionar uma maior qualidade de vida para essas pessoas, garantindo acesso às necessidades básicas para o bem-estar da humanidade (Matte *et al.*, 2022).

O avanço da urbanização para as periferias da cidade resultou na conexão entre o espaço urbano e o rural de tal forma que se tornaram indiferenciados quanto aos seus limites. Esse processo ocorreu além do território, pois as pessoas transitam nesses dois locais para desenvolver suas atividades. Os recursos que eram acessados apenas pelas pessoas da cidade, atualmente, são fornecidos às comunidades, o que modifica as vivências e hábitos praticados. Dentre os aspectos positivos, vale destacar o aumento na produtividade e qualidade dos alimentos. No entanto, como desvantagem, é importante refletir sobre a perda do apreço pelo lugar de origem, que a partir dessas mudanças vai perdendo aos poucos sua identidade (Stampini *et al.*, 2021).

A integração entre esses dois espaços inseriu no meio rural a divisão do trabalho e distintas classes sociais, ampliando a desigualdade dentro da mesma comunidade. Entre os impactos que podem ser mensurados, é possível destacar o uso excessivo do solo e da água, além de práticas potencializadoras do aquecimento global. Essas ações são fortalecidas devido à carência dos produtores e necessidade de competir no mercado. Dentre as alternativas que vêm sendo adotadas pelos produtores é importante citar a Agroecologia, a qual consiste na produção aliada à sustentabilidade, que em conjunto leva em consideração a justiça social. Esse tripé visa minimizar as dificuldades enfrentadas pelas pessoas do meio rural (Oliveira *et al.*, 2023). O cenário desse espaço de produção pode ser a roça ou o quintal da família, a partir do cultivo de plantas e criação de animais que são responsáveis pelos nutrientes necessários à saúde dessas pessoas (Yavorski; Lima *et al.*, 2021).

Nesse cenário de integração entre rural e urbano e de pressões econômicas, o uso intensivo de insumos químicos se torna uma estratégia recorrente, o que exige compreender, em detalhe, os impactos ambientais e sociais dos agrotóxicos.

2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS CAUSADOS PELOS AGROTÓXICOS

A lista do uso de agrotóxicos autorizados no Brasil e proibidos em outros países é extensa, resultando em impactos ambientais e de saúde, pois, dentre os efeitos relacionados à saúde merecem destaque a mutação genética, infertilidade, teratogenicidade, câncer e distúrbios hormonais. Esses efeitos resultam na proibição dos produtos em processo de revisão de registro e no controle de novos princípios ativos. Esses aspectos são levados em consideração de acordo com o disposto nas alíneas “c” e “d”, §6, Art. 3, da *Lei nº 7.802/1989*, cujo registro e fiscalização são de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), após autorização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Saúde (MS) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (Friedrick *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, houve uma flexibilização no uso desses produtos, pois a demanda por alimentos e produção em larga escala exigiu um maior controle e manejo nas propriedades agrícolas, colocando o Brasil em destaque como o maior consumidor de agrotóxicos desde 2018, os quais consistem em substâncias químicas que atuam no controle de insetos-praga nas plantações. De acordo com o estudo de Batista *et al.* (2020), a Serra da Ibiapaba-CE, destaca-se como produtora de alimentos no estado, no entanto, enfrenta constantes perdas em sua produção por impactos relacionados aos insetos-praga, e como forma de controle utilizam produtos compostos por piretróides e organofosforados. Esses defensivos estão relacionados ao aumento de intoxicações e doenças crônicas na população, o que demanda recursos públicos para solucionar ou amenizar esses impactos, pois de acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), o número de casos de intoxicações aumentou entre 2007 e 2016 (Frota *et al.*, 2021).

Dentro desse contexto, Friedrich *et al.* (2021), identificaram 399 ingredientes ativos de agrotóxicos, e, dentre estes, 85,7% são proibidos na Islândia, 84,7% na Noruega, 54,5% na Suíça, 52,6% na Índia, 45,6% na Turquia, 44,4% em Israel, 43,4% na Nova Zelândia, 42,4% no Japão, 41,5% na Comunidade Europeia, 39,6% no Canadá, 38,6% na China, 35,8% no Chile, 31,6% no México, 28,6% na Austrália e 25,6% nos Estados Unidos. Ao contrário da restrição dos agrotóxicos nesses países, o Brasil, em 2021, com alteração da legislação, flexibilizou o uso e acesso a essas substâncias, o que preocupou diversos segmentos da sociedade, dentre esses, instituições de pesquisa, entidades de defesa da ordem jurídica, dos interesses democráticos e organizações sociais.

Contudo, apesar de um produto ser autorizado no Brasil e em outros países, a forma de manipulação pode ser mais rígida, o que reduz os riscos. Na contramão dos países europeus, o governo brasileiro proporcionou a isenção fiscal e a redução das inspeções nas fábricas, com a liberação de 479 produtos em 2019, uma ameaça à biodiversidade, pois essas substâncias contaminam o solo e a água, impactando diretamente na qualidade de vida e interação das pessoas com o ambiente. A presença dos agrotóxicos nos recursos hídricos, mesmo em pequenas quantidades, causa toxicidade, sendo considerados micro poluentes. Diante dessa problemática, o governo brasileiro deve ser o principal responsável em reconhecer os riscos e adotar políticas de mitigação no uso dos inseticidas, pois as consequências do uso indevido podem impactar a expansão dos gastos públicos com saúde (Frota *et al.*, 2021).

A minimização desses riscos é de responsabilidade de três órgãos: Ministério do Meio Ambiente, com base no decreto nº 98.816, que visa estabelecer, a partir da portaria Normativa nº 84, de 15 de outubro de 1996, critérios de avaliação e registro do potencial de periculosidade dos agrotóxicos; o Ministério da Saúde, o qual tem como competência a avaliação desses insumos quanto aos efeitos toxicológicos na saúde humana; e o IBAMA, que tem como responsabilidade avaliar os riscos ambientais ocasionados pelo uso desses produtos. A lei nº 7.802/89 tem como objetivo tornar o processo de concessão ao uso mais exigente, contando com 23 artigos, que tratam de quais produtos são proibidos, experimentação, produção, embalagem, rotulagem e destino (Marquezini *et al.*, 2021, p. 17).

Ainda refletindo sobre os métodos de prevenção, somente após as consequências resultantes da modernização da agricultura, é que houve a necessidade de adoção de equipamentos de proteção individual (EPIs) por parte desses trabalhadores. De acordo com a Norma Regulamentadora Rural n.4, aprovada pela Portaria n. 3.067, de 12 de abril de 1988, do Ministério do Trabalho, essas ferramentas têm a finalidade de proteger integralmente o trabalhador, minimizando os riscos relacionados ao ofício. Apesar da necessidade de proteção, muitos agricultores ainda fazem uso desses produtos sem qualquer proteção. Diante dessa problemática, é essencial a implementação de políticas públicas voltadas para o treinamento dos aplicadores quanto ao manuseio desses defensivos químicos, além da introdução de práticas agroecológicas e inovações tecnológicas que minimizem o uso desses produtos (Kraemer *et al.*, 2021).

Diante dos riscos associados ao uso de agrotóxicos e da flexibilização de seu controle, emergem com força as discussões sobre alternativas de manejo baseadas na biodiversidade, entre as quais se destacam as plantas inseticidas. Esses recursos são encontrados na propriedade agrícola, e sua forma de preparo pode ser realizada a partir do acesso à memória biocultural do

agricultor, que consiste no conjunto de conhecimentos, crenças, valores e práticas acumuladas e transmitidas ao longo das gerações (Toledo; Barrera-Bassols, 2008). A partir da utilização dessas práticas os agricultores sentem-se valorizados e motivados a produzir com qualidade, ao mesmo tempo em que conservam a biodiversidade (Diegues, 2019).

2.4 PLANTAS INSETICIDAS E SUAS FORMAS DE USO

Os vegetais possuem princípios ativos oriundos do metabolismo secundário, os quais podem ser utilizados como alternativa sustentável na redução do uso de agrotóxicos no controle de insetos nas lavouras. De acordo com Reis *et al.* (2023), mais de 50 metabólitos secundários já foram descritos na literatura com eficácia comprovada cientificamente. Essas substâncias podem ser associadas ao Manejo Integrado de Pragas (MIP), atuando por meio do contato direto, repelência ou fumigação, promovendo maior controle dos insetos, menor impacto ambiental, redução dos custos de produção e menor presença de resíduos nos alimentos, em razão de sua volatilidade.

Apesar das vantagens, muitos agricultores ainda optam pelo uso de agrotóxicos, comportamento relacionado à falta de tempo, dificuldade de acesso às plantas inseticidas e carência de capacitação técnica, especialmente entre pequenos produtores. Embora os resultados dos agrotóxicos sejam imediatos, seus impactos negativos tendem a se agravar ao longo do tempo, superando os benefícios iniciais (Cunha *et al.*, 2020). Diante desse cenário, destaca-se a importância do poder público na formulação de políticas que incentivem o uso seguro de inseticidas botânicos, bem como o investimento em pesquisas voltadas para essa temática, contribuindo para o desenvolvimento social no meio rural e a redução de custos com saúde pública relacionados à exposição a produtos químicos.

O incentivo ao uso de inseticidas de origem vegetal também favorece a integração entre o conhecimento tradicional, transmitido ao longo das gerações, e as inovações tecnológicas. Essa valorização dos saberes locais estimula o uso de matérias-primas disponíveis na própria comunidade e amplia a visão empreendedora dos agricultores. Com o apoio de assistência técnica especializada, torna-se possível identificar corretamente as causas das infestações, que nem sempre estão diretamente associadas ao inseto-praga, mas, muitas vezes, à deficiência nutricional das plantas, tornando-as mais suscetíveis (Lovato, 2021).

O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do mundo, com cerca de 49.280 espécies vegetais catalogadas, das quais muitas apresentam potencial inseticida (Flora e Funga do Brasil, 2020). Essas substâncias podem ser extraídas de diferentes partes da planta, como

folhas, frutos, caules e raízes, sendo as folhas as principais fontes de metabólitos ativos, que atuam como mecanismos naturais de defesa contra insetos-praga (Spletozer *et al.*, 2021).

Entre as espécies já estudadas, destacam-se a *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray (girassol-mexicano), *Azadirachta indica* A. Juss. (nim), *Piper aduncum* L. (pimenta-de-macaco), *Melia azedarach* L. (cinamomo), entre outras, utilizadas de acordo com a espécie, a parte vegetal e os compostos majoritários presentes (Costa *et al.*, 2022).

As formas de uso mais comuns dessas plantas incluem pós, extratos vegetais e óleos essenciais. Segundo a norma ISO 9235, os óleos essenciais são substâncias obtidas por destilação a vapor, com posterior separação da fase aquosa, diferindo dos extratos vegetais, que utilizam solventes, ceras ou fluidos supercríticos. O critério de escolha entre essas formas está diretamente relacionado à acessibilidade para o agricultor. Nesse contexto, o Brasil se destaca como potencial produtor de óleos essenciais, tanto de espécies nativas, quanto exóticas, respaldado por normas internacionais que garantem a qualidade, segurança e padronização desses produtos (Bizzo; Rezende, 2022).

A eficácia dos inseticidas botânicos está diretamente associada à sua composição química. Os aleloquímicos, produzidos a partir do metabolismo secundário das plantas, podem interferir positiva ou negativamente no desenvolvimento de outras espécies. A ação dessas substâncias depende de fatores ambientais como luminosidade, clima, solo, temperatura, disponibilidade hídrica e nutrientes (Costa *et al.*, 2022).

Um exemplo relevante é o nim (*A. indica*), que apresenta elevado teor de ácido linoleico (49,28%), composto eficiente no controle da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), atuando por meio de efeitos ovicidas e larvicidas e interrompendo o ciclo biológico do inseto (Brito *et al.*, 2021; Cabral, 2022). Apesar de ser uma espécie exótica, possui ampla aplicação medicinal, agrícola e pecuária, apresentando baixa toxicidade e bioacumulação em humanos. No entanto, sua eficácia está relacionada à concentração aplicada, pois dosagens elevadas podem afetar insetos benéficos, como as abelhas (Lima *et al.*, 2022).

Outro exemplo importante é o ácido cianídrico presente na manipueira, subproduto do processamento da mandioca. Embora seja considerada uma fonte poluidora quando descartada de forma inadequada, a manipueira pode ser reaproveitada como bioinseticida, acaricida e nematicida, em função de seu sistema natural de defesa ativado por injúrias no tecido vegetal (Sousa *et al.*, 2020).

A efetividade dessa substância está relacionada às condições edafoclimáticas, ao manejo, à cultivar e à forma de processamento, fatores que influenciam diretamente sua toxicidade e ação repelente. Além do uso como bioinseticida, a manipueira pode ser empregada

na adubação, por conter macronutrientes e micronutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (Costa, 2020).

Dessa forma, o uso de plantas inseticidas e de seus compostos químicos representa uma alternativa viável, sustentável e economicamente acessível para o controle de pragas agrícolas, contribuindo para a redução dos impactos ambientais, valorização da biodiversidade e fortalecimento da agricultura de base ecológica. O potencial dessas plantas, porém, depende diretamente do conhecimento acumulado pelas comunidades que convivem com esses recursos, o que remete aos saberes tradicionais que orientam o uso e a seleção de espécies inseticidas (Sousa, 2023).

2.5 SABERES TRADICIONAIS EM COMUNIDADES RURAIS

As comunidades tradicionais possuem crenças, valores, organização social religiosa, econômica e cultural intrínsecas, que podem se perder por diversos fatores ao longo das gerações. Essas tradições podem ser transmitidas de forma vertical (dos pais para os filhos), horizontal, quando ocorre a troca de informações entre indivíduos da mesma geração; e oblíqua, quando o conhecimento é adquirido de pessoas mais experientes que não pertencem à família (Nunes *et al.*, 2023).

No entanto, o contato exógeno (rádio, televisão, internet, vizinhos, escola e programas de extensão rural) pode induzir mudanças comportamentais e à amnésia biocultural, ou seja, a perda ou esquecimento dos conhecimentos transmitidos ao longo das gerações, saberes estes que fazem parte da identidade cultural da comunidade, pois apesar da facilidade no acesso às informações na família, o sucesso no uso de novas tecnologias e informações contribui para o aprendizado e repetição, passando por um processo de evolução (Tagliapietra *et al.*, 2021).

Além da perda do conhecimento a partir de novas experiências no campo, a interação com pessoas externas facilita a apropriação dos saberes por terceiros, os quais se beneficiam sem conceder o crédito a quem é de direito. A apropriação contribuiu para a criação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), fundamentada na proteção dos recursos genéticos de um país. Portanto, a sabedoria popular, também chamada de conhecimento tradicional ou conhecimento local, consiste no saber-fazer, cujo aprendizado foi transmitido pela oralidade e marcado pela identidade da comunidade, pois o território diz muito sobre o seu povo. Tal propriedade pode ser considerada patrimônio cultural, responsável pela construção de sua história (David *et al.*, 2020).

Essa riqueza cultural contempla os princípios ativos de biomoléculas ou características funcionais de células e microrganismos, a cultura e relações sociais de seus habitantes, que

podem ser utilizadas em conjunto com as inovações tecnológicas para o desenvolvimento local e redução do êxodo rural, pois este processo gera impactos ambientais, sociais e de saúde, além de aumentar a pobreza e com isso a violência no meio urbano. Estes impactos interferem na qualidade de vida dessas pessoas, que são forçadas a saírem de seus lugares para ocupar as margens da sociedade nas grandes cidades (Almeida *et al.*, 2021).

Essas comunidades têm o potencial para desenvolver a agricultura, a pesca, o artesanato, tanto para a sua subsistência, quanto como fonte de renda da família (Fernandes *et al.*, 2021). Essa visão depende da assessoria técnica a partir do investimento em políticas que beneficiem essas pessoas, pois a alimentação brasileira é proveniente, em grande parte, do trabalho dos pequenos agricultores. Dentre as alternativas que podem ser adotadas, vale a pena destacar o cooperativismo, pois essa prática permite a esses trabalhadores negociarem seus produtos de forma mais justa, sem necessidade de atravessadores, pois estes ganham vantagens em relação ao que é comercializado. Esse modelo resulta em uma maior dignidade de seus participantes, atendendo aos direitos morais, éticos e sociais de um povo (Tavares, 2020).

Tal benefício poderia contemplar ribeirinhos, agricultores, indígenas, quilombolas, marisqueiras, pescadores, representantes da categoria comunidades tradicionais, a qual de acordo com o Decreto no 6.040/2007 são representados por pessoas que têm suas crenças, organização social, cultural, e que usam a matéria-prima do seu território para atender suas necessidades. As vivências desses povos constroem o conceito de território, que em uma visão eurocêntrica corresponderia à divisão de País, Estados e Municípios, no entanto, essa definição teria um sentido de relações humanas entre si e com os recursos naturais, ou seja, vai muito além do que é proposto nas escolas ao longo dos anos (Dias *et al.*, 2021).

Diante dos conceitos associados aos territórios, é possível perceber complexos sentidos do termo, podendo estar associado aos aspectos materiais e simbólicos, pois expressa a essência de seu povo. A partir dessa reflexão é possível compreender que quando esses povos são forçados a sair de suas terras, seja por fatores de dificuldade financeira, carência em recursos, atratividade dos centros urbanos ou violência no campo, perde-se parte de sua identidade, pois a história dos seus ancestrais está enraizada em cada parte de seu solo (Adão, 2021). A apropriação desses territórios por empresários do agronegócio, pecuária, minerais e energéticas, resultado da valorização de produtos primários da economia, contribui para a expansão dos conflitos dentro das comunidades (Grava; Florit, 2020).

Além do fator mencionado, a conservação da biodiversidade é outro critério utilizado pelos preservacionistas para a retirada das pessoas do seu espaço. A criação de parques foi fundamentada no lazer, educação ambiental e pesquisas científicas, somente a partir da década

de 1960 a conservação da biodiversidade foi incluída como fator de criação desses espaços, pois as espécies começaram a desaparecer no ecossistema. Apesar da importância da manutenção da biodiversidade e equilíbrio ecológico, é importante frisar que as pessoas também fazem parte dessa cadeia, e que estas precisam ter qualidade de vida, acesso ao saneamento básico, educação e saúde, benefícios que são adquiridos de forma precária nas periferias destinadas a assentar pessoas provenientes dessas comunidades. Diante do que foi mencionado, é possível perceber que a permanência dessas populações em seus territórios a partir do incentivo a políticas públicas que promovam o acesso a esses serviços e fixação no território é a melhor alternativa para o equilíbrio ambiental (Diegues, 1993).

A educação ambiental deve estar presente tanto nesses espaços, como nas instituições públicas, privadas e nas escolas, valorizando e recordando a importância das comunidades tradicionais na conservação da biodiversidade, e a partir de uma reflexão entender que para promover o desenvolvimento sustentável é necessário assegurar o tripé da sustentabilidade (social, ambiental e econômico). O processo de produção agrícola adotado por estes agricultores visa a manutenção da diversidade genética de plantas da região, ao contrário da prática dos grandes produtores que focam na monocultura e redução do potencial genético das espécies. Esse problema interfere no equilíbrio das cadeias alimentares e contribui para o aumento de insetos-praga, e como consequência uma maior perda na produtividade, fator responsável por uma maior demanda de recursos naturais (Silva *et al.*, 2021).

Dentre as tecnologias advindas do processo de modernização agrícola, os transgênicos se destacam como potencializadores no aumento da produção, a partir de técnicas que visam uma maior resistência de pragas e doenças. No entanto, a problemática abordada no parágrafo anterior, aponta para prejuízos socioambientais relacionados à manipulação genética, afetando diretamente o produtor que é obrigado a adquirir sementes de terceiros, além de trazer impactos e desequilíbrio ambiental, pois a monocultura interfere na demanda por nutrientes do solo, e com isso a necessidade da exploração de mais terras e agrotóxicos. Em oposição a essas técnicas, é importante destacar a importância das sementes crioulas como fonte de renda na agricultura familiar, pois existem famílias que vivem exclusivamente do que produzem. Tais sementes não passaram por um processo de melhoramento genético e são adaptadas ao local de origem, permitindo uma maior variação cultural (Santos *et al.*, 2020).

Além da manutenção da biodiversidade a partir da conservação do patrimônio genético existente em uma comunidade, é importante frisar que a memória biocultural, a qual está relacionada ao conjunto de saberes acumulados ao longo das gerações, contribui para o sucesso na produção alimentar e alimentação saudável local. O aumento da produtividade está

relacionado ao controle desses insetos a partir de alternativas com o uso da própria biodiversidade como métodos de controle, dentre esses métodos, vale a pena destacar o uso da vegetação e sua diversidade de técnicas de extração. Esses conhecimentos ultrapassam gerações e contribuem para o combate à insegurança alimentar no país, sendo necessário mais estudos sobre essa temática (Oliveira *et al.*, 2020, p. 154).

A forma como esses saberes são mantidos, apropriados ou erodidos está profundamente relacionada à percepção que os agricultores têm das mudanças em seu ambiente e dos impactos da modernização, tema tratado na seção seguinte.

2.6 PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS AGRICULTORES

Os ecossistemas estão passando por transformações causadas pelas mudanças climáticas, no entanto, esse evento não é percebido por todos, apesar da observação ser importante na busca por alternativas que minimizem esses impactos. Essas alterações são intensificadas na Região Nordeste, tanto pelo aumento da temperatura quanto pela irregularidade do regime de chuvas, e atingem os agricultores de menor poder aquisitivo, que, geralmente, produzem em sequeiro e não possuem recursos para contornar o desafio (Pereira *et al.*, 2022).

Diante desses desafios, é evidente a necessidade da percepção ambiental por parte do agricultor, pois a percepção das alterações na disponibilidade dos recursos naturais, incentiva a adoção de práticas ambientais saudáveis. Apesar dos termos científicos relacionados a essas transformações do meio em que vivem estarem distantes de sua realidade, na perspectiva popular, os produtores relatam o conhecimento a partir de conceitos como: mudança no tempo ou mudanças ambientais, ou seja, independentemente de como reconhecem os impactos dessas alterações, percebem a relevância de um manejo que não intensifique essas consequências (Pereira *et al.*, 2022). Rodrigues e Lima (2025) destacam que a irregularidade das chuvas, aumento da temperatura e prolongamento do período de estiagem, foram os fatores de percepção de mudanças ambientais mais citados por agricultores do sítio Cajuaçu em Tianguá-CE.

O Quinto Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (CC - AR5), publicado em 2014, menciona que os efeitos desses impactos são sentidos com maior intensidade por esse público, pois reduzem a produtividade e promovem a concorrência dentro da comunidade e como consequência, a desigualdade econômica entre eles. Sendo assim, ao perceberem os prejuízos adquiridos com esses impactos, procuram estratégias para solucionar

esses impactos. Albuquerque *et al.* (2022) mencionam em seu livro Fundamentos da Etnobiologia Evolutiva, que a mente humana se adapta e produz respostas de acordo com experiências vivenciadas em seu meio. Dessa forma, a partir do entendimento das consequências dessas transformações, irão em busca de práticas que minimizem esses danos.

Esses desafios podem ser superados a partir do investimento em pesquisas por parte do poder público, pois o incentivo a projetos com finalidade agroflorestal proporciona a melhoria nas condições ambientais, sociais e econômicas, além de contribuir para o atendimento dos ODS 1 (Erradicação da pobreza), ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável), ODS 3 (Saúde e bem-estar), ODS 12 (consumo e produção responsáveis) e ODS 15 (vida terrestre) (Pires *et al.*, 2021).

Esses sistemas aliam o cultivo de hortaliças, cereais e frutas com a conservação da biodiversidade presente na floresta nativa, permitindo ao agricultor ter a disponibilidade de desenvolver diversas atividades e melhorar a qualidade de vida da família (Pires *et al.*, 2021). Sendo assim, a aquisição de saberes relacionados a essa prática de manejo permite a tomada de decisões mais assertivas e ambientalmente saudáveis, pois o grau de conhecimento do agricultor amplia as atitudes pró-ambientais (Suela *et al.*, 2020).

A percepção do espaço em que vive e o apego ao local permitem que o trabalhador rural, aliado à sociedade e ao poder público, realize uma gestão compartilhada que tenha como objetivo aumentar a produtividade a partir de práticas de manejo que minimizem os riscos ambientais. O gerenciamento na agricultura familiar é de responsabilidade da família, pois apesar da responsabilidade no abastecimento interno, apenas eventualmente são contratados serviços de terceiros. Isso significa que os próprios moradores da comunidade são responsáveis pela manutenção da biodiversidade e conservação ambiental, o que pode ser considerado um fator positivo, pois eles são os principais interessados na conservação dos recursos naturais (Gomes *et al.*, 2020).

A compreensão dos impactos ambientais resultantes das mudanças climáticas faz com que os agricultores adotem alternativas menos agressivas ao ambiente e à saúde, de modo que não haja prejuízos na produtividade agrícola, buscando atender aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS).

2.7 CONTRIBUIÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR PARA O ALCANCE DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL- ODS

As práticas agrícolas familiares contribuem para a conquista dos objetivos do desenvolvimento sustentável de forma direta e indireta, ou seja, a partir do incentivo ao uso de

produtos naturais e práticas orgânicas, é possível obter uma alta produtividade que atenda à demanda social, com a finalidade de reduzir a pobreza (ODS 1) e a fome (ODS 2). Os objetivos mencionados são conquistados por meio de inovações tecnológicas que permitem ao agricultor aumentar sua renda e atender a subsistência da família (Rosa et al., 2020).

O êxito na comercialização de produtos oriundos de técnicas orgânicas incentiva o agricultor a conservar o meio em que vive e do qual obtém seus recursos, além de valorizar e resgatar os conhecimentos transmitidos no âmbito familiar. Essa prática está relacionada à agroecologia, fundamentada no tripé da sustentabilidade, da justiça social e da biodiversidade, cujos princípios se alinham à promoção do desenvolvimento local e ao abastecimento das cidades, contribuindo para o cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 (ODS 12), que visa à produção e ao consumo responsáveis (Rosa et al., 2020).

Dessa forma, a preocupação na criação de políticas públicas por parte do governo visa atender às expectativas da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, documento produzido por 193 países na sede da Organização das Nações Unidas (ONU), após a Rio+20. A concessão de alternativas para uma produção mais segura, com melhor aproveitamento dos recursos naturais, proporciona incentivo à conservação e valorização ambiental por parte dos trabalhadores rurais (Silva et al., 2020).

O investimento em propostas de desenvolvimento agrícola sustentável está alinhado com sete objetivos do desenvolvimento sustentável: ODS 1 (Erradicação da pobreza); ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável); ODS 6 (Água potável e saneamento); ODS 7 (Energia limpa e acessível); ODS 12 (Consumo e produção responsáveis); ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima); e ODS 14 (Vida na água), que visa promover a ampliação da produção por pequenos agricultores de forma justa, saudável e com qualidade (Aguado et al., 2021).

Entre essas iniciativas, destaca-se o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), responsável por adquirir produtos provenientes da agricultura familiar para a alimentação escolar. Essa política contribui para o alcance do objetivo 4 (Educação de Qualidade), pois os nutrientes presentes nos alimentos influenciam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, promovendo maior concentração e disposição na escola. O incentivo ao consumo de frutas e verduras na escola, de preferência isentas de agrotóxicos, favorece também o Objetivo 3 (Saúde e Bem-Estar), uma vez que a educação alimentar repercute positivamente na saúde e qualidade de vida, além de reforçar o acesso à educação de qualidade (ODS 4) (Rosa et al., 2020).

Quando a população dispõe de serviços de qualidade, há impacto positivo sobre o bem-estar, reduzindo gastos com hospitais e prejuízos no trabalho dos responsáveis pelos estudantes. A valorização do agricultor diante do fornecimento de alimentos à alimentação escolar contribui ainda para o atendimento do objetivo 6 (água limpa e saneamento), pois a exigência de cultivo orgânico reduz o uso de agrotóxicos e, por consequência, a eliminação de embalagens sem tratamento prévio e o escoamento desses resíduos para rios e lagos, que prejudicam a qualidade de vida dos peixes e a renda dos pescadores que deles dependem (Aguado *et al.*, 2021).

Essa política ajuda a mitigar impactos causados pela modernização da agricultura, que intensifica a competição entre agricultores com maior disponibilidade de recursos e pequenos produtores que dispõem de renda reduzida, voltada sobretudo à subsistência. Esse desafio pode ser enfrentado a partir de ações direcionadas ao objetivo 10 (Redução das Desigualdades), questão presente no Brasil desde a divisão e concentração de terras nas mãos da elite (Oliveira *et al.*, 2022).

A busca pela equidade também se articula ao objetivo 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), que menciona a criação de oportunidades para emprego digno e crescimento econômico, contribuindo para o desenvolvimento social e a redução da violência, frequentemente associada ao desemprego. À medida que se ampliam as oportunidades para as comunidades, observa-se o crescimento econômico do país, responsável por impulsionar o alcance dos demais objetivos (Oliveira *et al.*, 2022).

Portanto, percebe-se a necessidade de comprometimento dos governantes com políticas que promovam a inovação tecnológica voltada à agricultura familiar, pois, além de mitigar o êxodo rural e suas consequências, essas ações garantem o acesso da população a alimentos de qualidade (Silva *et al.*, 2020).

Em síntese, evidencia-se que o município de Tianguá se insere em um contexto de forte modernização agrícola, marcado pela dependência de agrotóxicos e pela influência do agronegócio, ao mesmo tempo em que abriga assentamentos de reforma agrária e comunidades rurais, detentoras de saberes tradicionais sobre o manejo da biodiversidade. A literatura sobre a questão agrária, comunidades tradicionais, impactos ambientais e de saúde associados aos agrotóxicos, bem como os estudos sobre plantas inseticidas, óleos essenciais, saberes tradicionais, percepção ambiental e agricultura familiar alinhada aos ODS, aponta a relevância de alternativas de controle de pragas baseadas na flora local e no conhecimento acumulado pelas famílias agricultoras (Matins Filho, 2022).

Porém, esses estudos ainda não respondem de forma articulada como a modernização da agricultura interfere na memória e no uso de plantas inseticidas em assentamentos e

comunidades rurais, nem abordam de maneira integrada a gestão do conhecimento tradicional e a produção científica nacional e mundial sobre o tema. É justamente nesse ponto que a presente pesquisa se insere, ao dialogar com esse conjunto de trabalhos e buscar preencher a lacuna sobre a relação entre modernização agrícola, saberes tradicionais e seleção de plantas inseticidas em espaços cearenses.

Apesar de a literatura apontar a relevância dos saberes tradicionais, das plantas inseticidas e da agricultura familiar para a construção de alternativas menos impactantes ao uso de agrotóxicos, ainda são escassos estudos que integrem esses elementos à análise da modernização agrícola em assentamentos e comunidades rurais de Tianguá. Nesse contexto, torna-se necessário detalhar o caminho metodológico adotado.

3 REFERÊNCIAS

- AGUADO, S.H.; SÁNCHEZ, M.E.; SEGADO, I.S. El papel de la gobernanza de la pesca en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: un estudio exploratorio desde las imágenes de los agentes de interés en la Región de Murcia. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, Madrid, n. 88, p. 2, 2021.
- ALBUQUERQUE, U. P.; NASCIMENTO, A.L.B.; LINS NETO, E.M.F.; SANTORO, F. **Breve introdução à Etnobiologia Evolutiva**. 2. ed. Recife: NUPEA, 2022.59 p.
- AZEVEDO, M.F.A.; ROSA, A.C.S.; ALVES, S.R.A.; LARENTIS, A.L.; MOREIRA, M.F.; TEIXEIRA, L.R.; PAULA SARCINELLI, P.; MATTOS, R.C.O.C.; MEYER, A. Prevalência do tremor essencial em população exposta ocupacionalmente a agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Neurologia**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 1, p. 10-15, 2018.
- CABRAL, S. M. **Extração e caracterização química do óleo de sementes de nim (Azadirachta indica)**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2024.
- CAMPAGNOLLA, C.; MACÊDO, M.M.C. Revolução Verde: passado e desafios atuais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 39, n. 1, p.1-18, 2022.
- CAVALCANTE, D. E. Natureza, tempo e a arte do prognóstico nos escritos sobre o estado da agricultura na capitania do Siará Grande (séculos XVIII e XIX). **História Unicap**, Recife, v. 7, n. 14, p. 309-327, 2020.
- COSTA, A.L.E.; MORAES, N.J.V.C.; DUTRA, A.C.S.; SILVA, A.C.A.; SANTOS, J.; CORREAL, A.D.; ZANANDREA, I. Potencial alelopático de plantas do Cerrado. **Concilium**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 704-718, 2022.
- DIEGUES, A. C. Conhecimentos, práticas tradicionais e a etnoconservação da natureza. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 34, n. 50, p. 116-126, 2019.
- FEITOSA, E.O. Impacto ambiental de diferentes sistemas de produção agrícola. **Revista**

Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. e20196914, 2021.

FOSSÁ, J.L.; RENK, A. O conceito de agricultura familiar: retrocessos do presente. **Revista Grifos**, Chapecó, v. 30, n. 54, p. 73-93, 2021.

KAMANGA, R.M.; BHIKHA, S.; KAMALA, F.D.; MWALE, V.M.; TEMBO, Y.; NDAKIDEMI, P.A. Neem and gliricidia plant leaf extracts improve yield and quality of leaf mustard by managing insect pests' abundance without harming beneficial insects and some sensory attributes. **Insects**, Basel, v. 16, n. 2, p. 156, 2025.

KASPER, L.; SCHNEIDER, S.; MATTE, A.; CAZELLA, A. A.; TROIAN, A.; GRISA, C. Fortalecimento da agricultura familiar sustentável e a relação com os ODS: o Projeto Compartilhar. **Conjecturas**, Guarujá, v. 22, n. 5, p. 211-226, 2022.
<https://doi.org/10.53660/CONJ-936-K08>

MARTINS FILHO, J. B.; COSTA, R. N.T. Panorama da produção de batata-doce na Serra da Ibiapaba-Ceará. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, Belém, v. 16, n. 2, p. 45-59, 2022.

MOURA, A.C; LOPES, F.C.R. O comércio na cidade de Tianguá/CE como objeto de estudo do meio. **Revista Geo UECE**, Fortaleza, v. 10, n. 19, p. 202103- 202103, 2021.

MONTENEGRO, S.C. **Perfil histórico, geográfico e antropológico dos municípios do Ceará**. Tomo 2. Fortaleza: INESP; Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, 2023. **Livro eletrônico**. 568 p. Disponível em: <https://www.al.ce.gov.br/publicacoes-inesp/todas-as-publicacoes-das-edicoes-inesp/perfil-historico-geografico-e-antropologico-dos-municipios-do-ceara-tomo-2-seridiao-correia-montenegro-inesp-alece>. Acesso em: 11 mar. 2025.

OLIVEIRA, G.S; HOLANDA, A.E.G.S; ARAÚJO, M.A.D; ROIG, J.J; FERREIRA, M.A.F. Desigualdade espacial na compra de alimentos da agricultura familiar para alimentação escolar no Brasil. **Saúde em Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n.2, p. 175-189, 2022.

PEREIRA, G.P. **“Parece que o sol baixou”: percepção e estratégias de enfrentamento de agricultores familiares frente às mudanças climáticas em Baixa Grande – Bahia – Brasil**. 2020. 240 f. Tese (Doutorado em Extensão Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 2020.

PIRES, A.R. Sistemas Agroflorestais e a mudança na percepção ambiental de famílias agricultoras no Portal da Amazônia. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 19, n. 2, p. 114-120, 2021.

RODRIGUES, R.A; LIMA, M.J.A. Percepções e estratégias de adaptação dos agricultores do sítio Cajuaçu frente às mudanças climáticas e às variações de temperatura no município de Tianguá-CE. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, Teófilo Otoni, v. 20, n. 2, p. 1-18, 2025.

SANTANA, J.U.R; GERVAIS, A.M.D; MATTOS, J.L.S. Dinâmica dos Territórios Camponeses em Alagoas: a articulação de famílias assentadas para ampliar a Agroecologia em áreas de reforma agrária. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 34, p. e62057, 2022.

SILVA, D.A; POLLI, H.Q. A importância da agricultura orgânica para a saúde e o meio ambiente. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 17, n. 1, p. 505-516, 2020.

SILVA, A.A; OLIVEIRA, J.C.S. Agricultura Familiar e produção de alimentos no Brasil: Impactos na Segurança Alimentar. **Geografia: Ambiente, Educação e Sociedades**, Mossoró, v. 1, n. 4, p. 67-78, 2023.

SOUSA, V.P; FRANCO, J.D; PRATES, T.M; ROCHA, L.C.M. Relato de experiência sobre o projeto de extensão “Alternativas para o destino da manipueira na comunidade rural de Marianos no município de Joáima-MG”. **RECITAL: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Almenara, v. 2, n. 1, p. 141-152, 2020.

SPLETOZER, A.G; SANTOS, C.R; SANCHES, L.A; GARLET, J. Plantas com potencial inseticida: enfoque em espécies amazônicas. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 974–997, 2021.

TOLEDO, V.M; BARRERA-BASSOLS, Narciso. **La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales**. Icaria editorial, Barcelona, 2008.

XAVIER, M.O. Índios e jesuítas na aldeia da Ibiapaba (1700-1759). **Revista Historiar**, Sobral, v. 2, n. 2, p. 95-110, 2010.

4 RESULTADOS

ARTIGO I

3.1 ENTRE O CONHECIMENTO TRADICIONAL E A MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA: USO DE PLANTAS INSETICIDAS POR AGRICULTORES FAMILIARES EM TIANGUÁ-CE

Publicado em 11/03/2026

Periódico Cadernos Cajuína, v.11, n.3, e2151, 2026

ISSN: 2448-0916/ DOI: <https://doi.org/10.52641/cadcajv11i3.2151>



Artigo 4.1- Entre o conhecimento tradicional e a modernização agrícola: uso de plantas inseticidas por agricultores familiares em Tianguá, Ceará

Carolina de Sousa Santana^{1*}, José Rodrigues de Almeida Neto², Roseli Farias Melo de Barros³.

Universidade Federal do Piauí^{1*} Universidade Federal do Piauí², Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR/PI)³.

*carolbio2017@gmail.com

rbarros@ufpi.edu.br

almeidanetobio@hotmail.com

RESUMO

Em decorrência de políticas públicas voltadas à modernização agrícola e da concorrência com grandes produtores, a agricultura familiar também passou a aderir ao uso de inseticidas químicos, embora alguns agricultores ainda adotem plantas inseticidas no controle de insetos-praga em suas plantações. No entanto, o uso incorreto e excessivo de agrotóxicos traz impactos ao meio ambiente e à saúde humana, tornando essencial a valorização e o resgate do conhecimento associado ao uso de recursos naturais como método alternativo de controle. Objetivou-se realizar um levantamento das plantas inseticidas conhecidas e utilizadas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso, localizados no município de Tianguá-Ceará, e analisar sua associação com os aspectos socioeconômicos dos agricultores. Foram utilizadas metodologias qualitativas, incluindo rapport, observação direta, diário de campo, lista livre e entrevistas semiestruturadas, aplicadas a 40 agricultores. Do ponto de vista quantitativo, o índice de fidelidade foi empregado para verificar a concordância entre os entrevistados quanto às espécies utilizadas e às formas de controle, sendo associado ao Rank Order Priority (ROP) para destacar a importância relativa das espécies. Foram relatadas 17 espécies na comunidade São José e 14 no assentamento Val Paraíso. Na comunidade São José, as famílias Asteraceae e Fabaceae apresentaram o maior número de espécies citadas (três cada). No assentamento Val Paraíso, as famílias Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Solanaceae destacaram-se, com duas espécies cada. As espécies com maior concordância de uso entre os agricultores foram *Azadirachta indica* A. Juss. (nim), utilizada no controle do pulgão, *Capsicum frutescens* L. (pimenta) e *Manihot esculenta* Crantz (mandioca), utilizadas no controle de formigas. Não foi observada relação significativa entre escolaridade e conhecimento sobre plantas inseticidas na comunidade São José, por outro lado, no assentamento Val Paraíso essa relação mostrou-se

estatisticamente significativa. Quanto à associação entre renda e uso de agrotóxicos, não houve relação significativa na comunidade São José, enquanto no assentamento Val Paraíso foi evidenciada associação estatisticamente significativa. Concluiu-se que a modernização agrícola influencia a rejeição do uso de plantas inseticidas pela maioria dos agricultores da comunidade São José e do assentamento Val Paraíso, os quais são incentivados por agrônomos e estabelecimentos comerciais do setor agrícola a utilizar agrotóxicos.

PALAVRAS-CHAVE: Agrotóxicos. Agricultura. Conhecimento tradicional. Modernização agrícola.

ABSTRACT

As a result of public policies aimed at agricultural modernization and competition with large-scale producers, family farming has also adopted the use of chemical insecticides, although some farmers still employ insecticidal plants to control insect pests in their crops. However, the improper and excessive use of pesticides causes impacts on the environment and human health, making it essential to value and recover the knowledge associated with the use of natural resources as an alternative method of pest control. The objective of this study was to survey the insecticidal plants known and used in the São José community and the Val Paraíso rural settlement, located in the municipality of Tianguá, Ceará, Brazil, and to analyze their association with the farmers socioeconomic characteristics. Qualitative methodologies were employed, including rapport, direct observation, field diaries, free listing, and semi-structured interviews, applied to 40 farmers. From a quantitative perspective, the fidelity level was used to assess agreement among respondents regarding the species employed and the control methods, and it was associated with the Rank Order Priority (ROP) to highlight the relative importance of the species. A total of 17 species were reported in the São José community and 14 in the Val Paraíso settlement. In the São José community, the families Asteraceae and Fabaceae showed the highest number of cited species (three each). In the Val Paraíso settlement, the families Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, and Solanaceae stood out, with two species each. The species with the highest level of use agreement among the farmers were *Azadirachta indica* A. Juss. (neem), used to control aphids, *Capsicum frutescens* L. (chili pepper), and *Manihot esculenta* Crantz (cassava), both used to control ants. No significant relationship was observed between education level and knowledge of insecticidal plants in the São José community. In contrast, this relationship was found to be statistically significant in the Val Paraíso settlement. Regarding the association between income and pesticide use, no significant

relationship was found in the São José community, whereas a statistically significant association was evidenced in the Val Paraíso settlement. It was concluded that agricultural modernization influences the rejection of the use of insecticidal plants by most farmers in the São José community and the Val Paraíso settlement, who are encouraged by agronomists and agricultural supply retailers to use pesticides.

Keywords: Agrochemicals. Agriculture. Traditional knowledge. Agricultural modernization.

INTRODUÇÃO

Durante o processo de modernização da agricultura no Brasil, políticas públicas foram implementadas com a condição de adesão a técnicas voltadas ao aumento da produtividade, como o uso de sementes híbridas, herbicidas e inseticidas. No entanto, nem todos os agricultores foram contemplados por essas políticas, em virtude da carência de recursos financeiros. Esse processo ocorreu de forma desigual desde a década de 1960, embora tenham sido criados programas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que ampliaram o acesso de agricultores familiares a essas inovações.

Apesar de o PRONAF ter contribuído para o fortalecimento da agricultura em pequena escala, também esteve associado ao aumento de impactos decorrentes do manejo inadequado de insumos e máquinas agrícolas. Isso ocorre porque muitos agricultores assumem riscos ao meio ambiente e à saúde ao desconhecerem as formas corretas de uso desses produtos e dos equipamentos de proteção individual. Mesmo quando possuem percepção sobre tais riscos, parte deles opta por não utilizar os equipamentos de proteção, alegando desconforto, realidade comum em pequenas propriedades, especialmente quando há contratação de mão de obra terceirizada (Buralli *et al.*, 2021).

Diante dessa problemática, evidencia-se a necessidade de que os programas governamentais priorizem a assistência técnica, visando a uma produção mais limpa e ao melhor aproveitamento dos recursos naturais (Amaro *et al.*, 2021). Entre as alternativas que podem ser incorporadas à produção orgânica, destaca-se o uso de plantas no controle de insetos-praga. Esses produtos podem ser elaborados na própria propriedade, com baixo custo, a partir de conhecimentos transmitidos entre gerações familiares. Entretanto, devido à praticidade dos agrotóxicos, que já se encontram prontos para o uso, muitos agricultores acabam aderindo aos agrotóxicos, contribuindo para o esquecimento dos produtos naturais e para a perda de parte da história e identidade das comunidades rurais (Oliveira *et al.*, 2020).

Esses desafios podem ser minimizados por meio de estudos que valorizem e resgatem tais conhecimentos, especialmente considerando que muitos detentores desses saberes estão envelhecendo. Além disso, observa-se que os jovens, quando permanecem na atividade agrícola, tendem a optar pelo uso de agrotóxicos devido à sua praticidade (Ribeiro *et al.*, 2021). Os mesmos autores, ao analisarem a percepção de agricultores familiares sobre a transição da agricultura tradicional para a agroecológica, identificaram baixa adesão entre os jovens, associada à baixa escolaridade e à faixa etária entre 21 e 40 anos.

Assim, torna-se necessário que políticas públicas voltadas para esse público incluam a transmissão de conhecimentos relacionados ao controle biológico, por meio de assistência técnica, consultorias e minicursos, possibilitando a troca de informações e o acesso a novas práticas de manejo. Entre essas alternativas, destaca-se o uso de plantas com propriedades inseticidas, cujas substâncias são oriundas do metabolismo secundário vegetal e atuam inibindo a reprodução dos insetos, provocando mortalidade ou repelência (Nascimento *et al.*, 2023).

A utilização dessas substâncias pode contribuir para a ampliação da produtividade agrícola, a partir da redução do uso de agrotóxicos. Dessa forma, a adoção dessas práticas deve ser incentivada e adequadamente gerenciada, a fim de evitar a perda dos métodos de preparo e dos saberes associados às espécies ao longo das gerações (Ribeiro *et al.*, 2021). A transmissão desses conhecimentos pode ocorrer de forma vertical, entre membros da família; horizontal, entre indivíduos da mesma geração; ou oblíqua, entre gerações distintas sem vínculo de parentesco, além de ocorrer por meio das tecnologias da informação e de pessoas de prestígio social, como professores, médicos e curandeiros (Silva *et al.*, 2022).

O compartilhamento e a incorporação desses conhecimentos nas práticas agrícolas ocorrem de maneira distinta entre agricultores de assentamentos de reforma agrária e proprietários rurais, uma vez que a origem, os princípios e os valores variam conforme as organizações sociais. Apesar de conhecerem formas alternativas de controle orgânico, agricultores de ambos os espaços ainda recorrem aos inseticidas industriais, sobretudo pela necessidade de respostas rápidas, facilitadas pela aquisição desses produtos no comércio local. Essas dificuldades são intensificadas pela ausência de assessoria técnica contínua e pelo incentivo limitado ao uso de práticas agrícolas mais sustentáveis.

Diante disso, coloca-se a seguinte questão: de que forma a modernização agrícola e as características socioeconômicas dos agricultores influenciam o conhecimento e o uso de plantas inseticidas em comunidades rurais e assentamentos de reforma agrária?

Parte-se da hipótese de que a modernização agrícola e o maior acesso aos agrotóxicos influenciam negativamente o uso de plantas inseticidas, contribuindo para a redução ou

transformação desse conhecimento tradicional. Pressupõe-se ainda que variáveis socioeconômicas, como escolaridade, renda e uso de agrotóxicos, estejam associadas ao nível de conhecimento e à utilização dessas plantas, podendo haver diferenças entre agricultores da comunidade São José e do assentamento Val Paraíso em função de suas distintas formas de organização social e produtiva.

Portanto, diante da necessidade de resgatar e valorizar o conhecimento tradicional sobre plantas inseticidas nesses dois contextos, objetivou-se realizar um levantamento das plantas inseticidas utilizadas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso, bem como associar esse conhecimento à escolaridade, à renda e ao uso de agrotóxicos.

METODOLOGIA

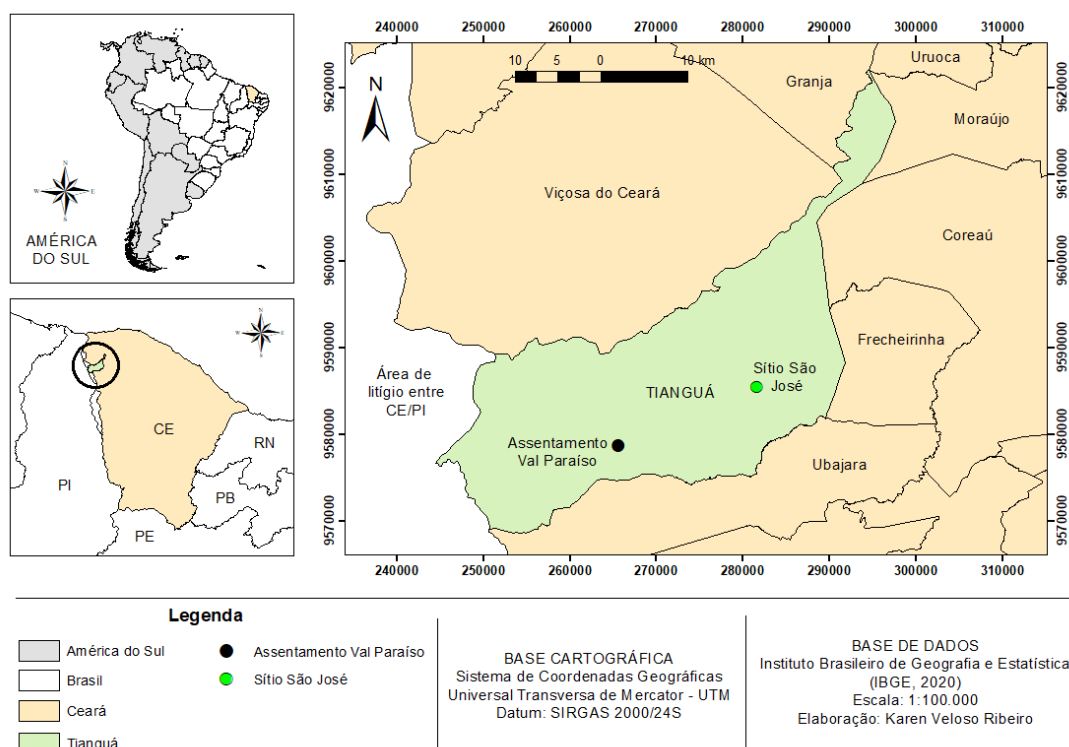
ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

A abordagem quali quantitativa foi adotada, e em atendimento às Leis vigentes brasileiras, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), com parecer número 6.879.435, em atendimento à Resolução Nº 510/2016. Por acessar o Patrimônio genético e tradicional, foi cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e de Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) com número A05FB33 (Lei Nº 13.123/2015). Devido à necessidade de coleta de material biológico, foi submetido ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) com Nº de Solicitação 92610.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na comunidade São José (03°44'16"S, e 40°59'30"W) e no assentamento Val Paraíso, (03°49'21,58"S, e 41°06'14,69"W), ambos localizados no município de Tianguá, Ceará, a aproximadamente 740 metros de altitude. De acordo com o IBGE (2021), o município apresenta uma população de 76.537 pessoas, densidade demográfica de 83,6 hab/km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,657. O clima é caracterizado como Tropical Aw (megatérmico), conforme a classificação de Köppen (1931), com verão chuvoso e inverno seco (Lima, 2020). O domínio vegetacional predominante é o Cerrado, com incidência da Caatinga (IBGE, 2020).

Figura 1- Localização do Assentamento Val Paraíso e Sítio São José em Tianguá, município do estado do Ceará.



Fonte: IBGE (2020), adaptado por Karen Veloso Ribeiro em 2022.

METODOLOGIA QUALITATIVA

Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se, inicialmente, a técnica de *rapport* (Bernard, 1989), aplicada ao longo de todo o estudo, com o objetivo de estabelecer uma relação de confiança com os entrevistados. Posteriormente, empregou-se a técnica de lista livre (Quinlan, 2005), por meio da seguinte pergunta norteadora: “*Qual planta o(a) sr.(a) conhece ou utiliza para matar ou espantar pragas?*”. Em seguida, foram realizadas entrevistas semiestruturadas (Sartin, 1995), com base em formulários padronizados contendo questões abertas e fechadas. A pesquisa adotou amostragem do tipo censo, contemplando a totalidade dos agricultores das comunidades investigadas, totalizando 87 participantes, sendo 40 da comunidade São José e 47 do assentamento Val Paraíso. Como critérios de exclusão, foram desconsiderados os moradores que não exercem atividades agrícolas. A turnê guiada foi realizada com o auxílio de um agricultor para a localização das espécies vegetais citadas pelos participantes. O material botânico foi coletado e herborizado de acordo com as técnicas descritas na literatura especializada, sendo posteriormente identificado com o auxílio de especialistas. Os exemplares-testemunho (*vouchers*) das espécies encontradas e utilizadas na

comunidade foram depositados no Herbário Graziela Barroso, da Universidade Federal do Piauí (TEPB), e a nomenclatura taxonômica foi validada por meio da Flora e Funga do Brasil. Os respectivos números de *voucher* encontram-se apresentados no Apêndice F.

METODOLOGIA QUANTITATIVA

O Microsoft Excel foi utilizado como ferramenta para a organização e tabulação dos dados. Em seguida, aplicou-se o Índice de Fidelidade (FL), proposto por Friedman *et al.* (1986), com o objetivo de verificar a concordância das respostas dos entrevistados quanto à indicação de plantas com potencial inseticida. O índice foi calculado a partir da seguinte fórmula: $FL = (Ip / Iu) \times 100$, em que FL corresponde ao nível de fidelidade; Ip representa o número de informantes que citaram o uso principal da espécie; e Iu refere-se ao número total de informantes que mencionaram a espécie para qualquer finalidade.

O Ranqueamento de Ordem Prioritária (ROP) foi combinado ao índice anterior com o objetivo de verificar a distribuição do conhecimento das espécies em relação à riqueza de recursos citados na categoria de uso estudada (Friedman *et al.*, 1986). O índice foi calculado a partir da seguinte expressão: $ROP = FL \times RP$, em que ROP corresponde à prioridade de ordenamento; FL representa o nível de fidelidade; e RP refere-se à popularidade relativa, calculada pela razão entre o número de informantes que citaram determinada espécie e o número de informantes que citaram a espécie mais mencionada.

Foi aplicado o Índice de Importância Cultural (IC), proposto por Friedman *et al.* (1986), com o objetivo de avaliar a relevância cultural de uma espécie vegetal em determinada comunidade. O índice foi calculado a partir da razão entre o número de registros de uso da espécie e o número total de informantes entrevistados, conforme a expressão: $IC = \sum UR / N$, em que UR corresponde ao número de registros de uso da espécie, e N representa o número total de informantes.

O teste do Qui-quadrado foi aplicado para verificar associações sobre conhecimento de uso e aspectos socioeconômicos: escolaridade e conhecimento sobre plantas inseticidas; renda e uso de agrotóxicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 40 agricultores entrevistados na comunidade São José, apenas 12 faziam uso de plantas no controle de insetos em suas plantações. Esses agricultores citaram 17 espécies,

das quais nove eram utilizadas: (*Azadirachta indica* A. Juss, *Capsicum chinense* Jacq., *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants, *Hymenaea courbaril* L., *Jatropha gossypifolia* L., *Manihot esculenta* Crantz, *Tagetes minuta* L., *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray) enquanto oito eram apenas conhecidas (*Allium sativum* L., *Amburana cearensis* (Allemão), *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon e G.P. Lewis, *Gymnanthemum amygdalinum* (Delile) Sch.Bip. ex Walp., *Magonia pubescens* A.St.-Hil., *Nicotiana tabacum* L., *Ruta graveolens* L., *Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild).

Apesar de 28 agricultores não utilizarem esses recursos, 35 relataram possuir conhecimento sobre essas espécies. Resultados semelhantes foram observados no assentamento Val Paraíso, onde, dentre os 47 entrevistados, apenas 16 utilizam plantas como forma de controle em suas plantações. Os demais trabalhadores afirmaram utilizar agrotóxicos (25), seja de forma associada a outros produtos, seja como método único de controle. Foram relatadas nove espécies utilizadas (*A. indica*, *Capsicum frutescens* L., *C. limon*, *M. esculenta*, *Momordica charantia* L., *N. tabacum*, *Ricinus communis* L., *T. minuta*) e cinco apenas conhecidas (*A. sativum*, *Anadenanthera peregrina* Benth Altschul, *G. amygdalinum*, *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett e *Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Wardleworth (Tabela 1).

Esses resultados indicam que, embora o conhecimento sobre plantas inseticidas permaneça amplamente difundido entre os agricultores, sua aplicação prática tem sido progressivamente limitada por fatores associados à modernização agrícola, tais como a demanda por rapidez, padronização e praticidade no manejo.

Tabela 1- Plantas inseticidas/repelentes citadas pelos agricultores da comunidade São José (S) e assentamento Val Paraíso (V) em Tianguá, município do Ceará. S= status: N = nativa; E = exótica; P= preparação; A= ação; I= informantes; FL = índice de fidelidade; ROP = ranqueamento de ordenamento de prioridade; IC= importância cultural.

Família/Espécie/ Nome popular/	S	P	A	I		FL		ROP		IC	
				S	V	S	V	S	V	S	V
Amaranthaceae <i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants mastruz	E	maceração (folhas)	arapuá formiga mosquito	1		1		4		0,07	
Asteraceae <i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Delile) Sch.Bip. ex Walp boldo	E	maceração (folhas)	arapuá formiga mosquito	1	2	1	1	4	6	0,07	0,02
<i>Tagetes minuta</i> L. cravo-de-defunto	E	maceração (folhas)	fungos joaninha besouro	4	4	0,50	0,50	9	9	0,15	0,04

			tripes traça lagarta								
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl) A. Gray girassol-mexicano	E	cultiva próximo às plantações	fungos besouros	2	1		9			0,05	
Cucurbitaceae <i>Momordica charantia</i> L. melão-de-são caetano	E	Maceração (folhas)	cochonilha mosca- branca pulgão	3		0,67		6		0,08	
Euphorbiaceae <i>Jatropha gossypifolia</i> L. pinhão-roxo	N	maceração (folhas)	Mosca- branca	2	1		9			0,05	
<i>Manihot esculenta</i> Crantz mandioca	N	resíduo líquido (calda)	formiga mosca- branca pulgão mosquito lagarta cochonilha traça arapuá gafanhoto	11	4	0,73	0,75	36.5	9	0,55	0,23
<i>Ricinus communis</i> L. mamona	E	maceração (folhas)	mosca- branca pulgão cochonilha Ácaro Formiga	7		0,43		9		0,13	
Fabaceae <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm. amburana	N	maceração (folhas)	formiga pulgão traça lagarta	1	1		4			0,1	
<i>Anadenanthera peregrina</i> Benth Altschul angico	N	maceração (folhas)	pulgão cochonilha lagarta traça	1		1		3		0,10	

formiga											
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett pau-de-mocó	N	maceração (folhas)	formiga mosquito	4		0,50		6			0,13
<i>Hymenaea courbaril</i> L. jatobá	N	Fumaça (folhas)	arapuá formiga	1	1		4				0,07
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon e G.P. Lewis Catingueira	N	maceração (folhas)	pulgão	2	1		9				0,05
Liliaceae <i>Allium sativum</i> L. alho	E	Maceração (folhas)	pulgão cochonilha mosca- branca	5	4	0,40	0,50	9,2	6	0,22	0,19
Malvaceae <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. vinagreira	N	decocção (folhas) com alho	lagarta mosca- branca		1		1		3		0,06
Meliaceae <i>Azadirachta indica</i> A. Juss. nim	E	maceração (folhas)	pulgão tripes mosca- branca mosca preta formiga percevejo gorgulho lagarta cochonilha ácaro	22	33	0,77	0,54	77	54	1,45	1,5
Plumbaginaceae <i>Plumbago scandens</i> L. louco	N	maceração (folhas)	pulgão		1		1		3		0,04
Rhamnaceae <i>Sarcomphalus joazeiro</i> (Mart.) Hauenschild juazeiro	N	maceração (folhas)	cochonilha traça formiga pulgão	1		1		4			0,1
Rutaceae <i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck limão	N	maceração (folhas)	pulgão formiga cochonilha	2		0,50		4,5			0,15
<i>Pilocarpus microphyllus</i> Stapf ex Wardleworth jaborandi	N	maceração (folhas)	mosca- branca	1			1		3		0,02
<i>Ruta graveolens</i> L. arruda	N	maceração (folhas)	pulgão	1		1		4			0,05

Sapindaceae <i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil. tingui	N	maceração (folhas)	pulgão formiga cochonilha	1	1	4	0,07				
Solanaceae <i>Nicotiana tabacum</i> L. fumo	N	pulveriza (folhas) com detergente	pulgão cochonilha ácaro	9	7	0,44	0,57	18,2	12	0,45	0,06
Solanaceae <i>Capsicum chinense</i> Jacq. pimenta-de-cheiro	N	maceração (folhas)	pulgão formiga lagarta mosca- branca cochonilha gorgulho vaquinha gafanhoto	5		0,60		13,8		0,32	
Solanaceae <i>Capsicum frutescens</i> L. pimenta-malagueta	N	maceração (folhas)	cochonilha mosca- branca pulgão lagarta gorgulho		7		0,86		18		0,23

Fonte: Santana *et al.* (2025).

Dos 47 agricultores do assentamento Val Paraíso, 20 afirmaram que por cultivarem em sistema de sequeiro, prática agrícola dependente da chuva, não havia necessidade desse tipo de manejo. Esta afirmação pode estar relacionada às características agrônômicas das espécies cultivadas, geralmente, nativas ou variedades tradicionais adaptadas ao tipo de solo do local, o que permite o desenvolvimento de defesas naturais e resistência às “pragas” de acordo com o especificados por Parvizi *et al.* (2024).

Tanto na comunidade rural, como no assentamento, foi relatado que a resistência ao uso de produtos naturais está relacionada com a disponibilidade de tempo para o preparo dos extratos, óleos essenciais e pós vegetais, pois, apesar das consequências, os agricultores preferem a praticidade e rapidez dos produtos industrializados. Vinte e dois agricultores da comunidade São José e vinte e quatro do assentamento Val Paraíso relataram que fariam uso dos produtos naturais se os adquirissem prontos e com a recomendação da dosagem correta. Essas informações refletem a necessidade de políticas públicas direcionadas ao fornecimento de assessoria técnica na produção, pois o acesso à informação influencia diretamente na sensibilização para escolhas mais justas e sustentáveis, como também citado por Thobane (2025).

A preferência pelos produtos industrializados, associada à escassez de tempo para o preparo de extratos vegetais, evidencia um processo de substituição progressiva do *saber-fazer*

tradicional pelo consumo de insumos prontos. Esse fenômeno está diretamente relacionado ao avanço da modernização agrícola, que redefine os critérios de tomada de decisão no campo a partir de uma racionalidade produtivista, orientada pela eficiência, padronização e rapidez, em detrimento de uma racionalidade ecológica baseada na autonomia, no uso de recursos locais e na construção coletiva do conhecimento. Como consequência, observou-se o fortalecimento da dependência de insumos externos e a redução da transmissão prática desses saberes.

De acordo com o Estatuto da Terra, essa assistência faz parte das diretrizes e princípios básicos para a criação dos assentamentos, pois é dever do Estado garantir o fornecimento de recursos básicos como: educação, transporte, saneamento básico, habitação, segurança, previdência social, meios para o uso racional do solo e da água, o que vai além do acesso à terra (Brasil, 1964, art. 17). O sentimento de luta, resistência e conquista faz com que algumas famílias assentadas rejeitem o uso de agrotóxicos. No entanto, esse número ainda é reduzido, pois apesar do conhecimento das consequências desses produtos para a saúde, dos 47 entrevistados no assentamento Val Paraíso, 38,3% ainda os utilizam. No entanto, a comunidade São José supera esse número, pois dentre os 40 entrevistados, 62,5% fazem uso.

Ao contrário dos assentados, os agricultores da comunidade São José comercializam de forma independente, além de produzirem em maior quantidade as verduras, culturas que exigem um controle maior. Sousa (2022) e IBGE (2023) afirmam que esses produtores são responsáveis pelo abastecimento interno e geração de empregos, caracterizando a atividade agrícola como responsável por 29% do Produto Interno Bruto (PIB), um dos principais setores econômicos do município.

Os agricultores de ambos os espaços relataram conhecer alguém que ficou doente após o uso de agrotóxicos, todavia, afirmam que para produzir e comercializar dependem dessa forma de controle. Paiva *et al.* (2011) confirmaram essa realidade, ao avaliarem os danos significativos primários no DNA dos linfócitos do sangue de trabalhadores expostos aos agrotóxicos nas comunidades localizadas nos municípios de Ubajara e Tianguá, quando comparados ao grupo controle, evidenciando a predisposição ao câncer, após o contato frequente com os produtos.

A exposição a essas substâncias é frequentemente acompanhada pelo descuido desses profissionais em relação ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), os quais relatam desconforto durante sua utilização. De acordo com o Manual de Uso Correto e Seguro de Produtos Fitossanitários (agrotóxicos) da ANDEF (2008), o conjunto completo de EPIs consiste em calças, jaleco, botas, avental, máscara, viseira, boné árabe e luvas, sendo essenciais para a proteção dos trabalhadores, sobretudo nas etapas de preparo e aplicação dos produtos,

contribuindo para a redução dos casos de intoxicação. No entanto, embora essas ferramentas reduzam os riscos ocupacionais para os aplicadores, não eliminam os impactos sobre o meio ambiente e os consumidores, uma vez que os resíduos presentes nos alimentos podem levar à predisposição ao desenvolvimento do câncer, além de ocorrência de sintomas de ansiedade e depressão (Koh *et al.*, 2017).

Diante destes riscos, as plantas com potencial inseticida surgem como alternativa menos agressiva à saúde e ao ambiente, e podem ser combinadas a outros métodos de controle biológico. Como exemplo, é importante citar o uso de armadilhas por agricultores do assentamento Val Paraíso, produzidas com garrafas PET e adição de suco de acerola, manga ou caju, com o objetivo de atrair e provocar a mortalidade dos insetos-praga.

Os agricultores que utilizam essa técnica também fazem uso de plantas coletadas localmente, empregadas na forma de extratos, pós e óleos essenciais, além do material *in natura* aplicado em grãos armazenados. Esse conhecimento é compartilhado por 43 entrevistados do assentamento Val Paraíso e por 37 da comunidade São José. A troca de informações entre esses dois espaços favorece a manutenção da identidade local, o que se configura como um aspecto positivo, uma vez que os detentores desse saber são, em sua maioria, idosos, enquanto os jovens demonstram outros interesses.

É possível verificar na Tabela 1 que das 17 plantas citadas como inseticidas pelos agricultores da comunidade São José, *A. indica* (nim - 0,77) foi a espécie com maior concordância entre os trabalhadores para o controle do pulgão (*Brevicoryne brassicae* L.), seguida de *M. esculenta* (mandioca -0,73), para o controle da formiga (*Atta opaciceps* Borgmeier). Quanto ao nim a informação do uso inseticida foi confirmada pela presença de azadiractina que inibe a alimentação, crescimento e por consequência a reprodução dos insetos, além de apresentar compostos específicos como a salanina e o meliantriol e diferentes classes químicas, como alcaloides, flavonoides, taninos e cumarina, que atuam na repelência desses organismos (Safir *et al.*, 2024).

A manipueira, subproduto do líquido da mandioca, foi citada como inseticida, a qual apresenta ácido cianídrico, que atua na toxicidade de insetos como pulgão, formiga, mosca-branca, mosquito e lagarta. Santos *et al.* (2022) encontraram resultados satisfatórios ao testar a manipueira como bioinseticida na cultura da alface, obtendo entre 50 a 100% de mortalidade. Além desse benefício, o líquido pode ser utilizado como biofertilizante, promovendo a nutrição da planta e como consequência a resistência aos insetos-praga.

Essas substâncias garantem um maior custo/benefício quando comparadas com as consequências do uso de agrotóxicos, pois os vegetais apresentam ação rápida e deixam poucos

resíduos no ambiente, além de serem acessíveis aos produtores. Diante desses benefícios, percebe-se a necessidade de assessoria técnica e políticas públicas direcionadas a atender as necessidades das comunidades rurais, pois apesar de serem detentoras de conhecimentos, podem aliar suas práticas de manejo às inovações tecnológicas, ampliando suas formas de controle (Ribeiro *et al.*, 2021).

Apesar de o índice de fidelidade ser de 100% para amburana, mastruz, boldo, jatobá, pinhão-roxo, tingui, catingueira, arruda, girassol-mexicano e juazeiro, esse resultado decorre do fato de essas espécies terem sido citadas por apenas um informante para um uso específico. Assim, o valor máximo do índice reflete uma concordância individual, não representando consenso coletivo, razão pela qual esses dados não devem ser interpretados como indicativos de uso culturalmente consolidado.

O consenso entre os informantes quanto a uma determinada espécie evidencia a troca de informações entre os membros da comunidade, que dependendo do incentivo e valorização dos seus saberes podem influenciar nos critérios de seleção de formas de controle em um grupo. O acesso à informação é uma importante ferramenta para a adoção das plantas inseticidas no manejo agrícola.

As formas de uso caracterizam-se desde a maceração, com produção de uma calda, infusão a partir da imersão de partes da planta em água quente por alguns minutos, decocção, quando partes dos vegetais são aquecidos na água, mistura de diferentes espécies com detergente, álcool e vinagre, até o uso da planta *in natura*. Essas experiências são compartilhadas e aprimoradas entre o grupo em reuniões e eventos na comunidade e assentamento. Almeida Neto *et al.* (2017), verificaram a concordância dos informantes em comunidades rurais do complexo vegetacional de Campo Maior, Nordeste Brasil, em relação ao uso do nim, plantados nas portas das residências e suas folhas aplicadas no pelo de cabras para controle de insetos-praga, atuando tanto na toxicidade como repelência.

Técnicas semelhantes de uso são verificadas no assentamento Val Paraíso, com 14 espécies relatadas, sendo a pimenta-de-cheiro (*C. chinense*) a de maior consenso entre os informantes (0,86), seguida da mandioca (*M. esculenta*) (0,75). A atividade inseticida da pimenta-de-cheiro está relacionada com a presença de dillapiol, B cariofileno e terpenos, caracterizados pela alta toxicidade, inibindo o desenvolvimento das larvas e repelência em adultos (Fazolin *et al.*, 2022). Apesar de estudos comprovarem a eficácia desses vegetais, é importante levar em consideração as doses a serem aplicadas na plantação, por isso a importância da assistência técnica aos agricultores.

Oliveira *et al.* (2021) encontraram resultados satisfatórios em experimento com uso de

extrato hidroalcoólico de sementes de pimenta-malagueta (*C. frutescens*) no controle do ácaro-branco. Esse resultado pode estar relacionado com a presença de alcaloides, taninos, ésteres, glicosinas, saponinas, flavonoides e fenóis, os quais atuam na repelência, toxicidade e atividades anti-alimentares.

Na comunidade rural São José foram citadas 17 plantas nativas e oito exóticas, enquanto no assentamento Val Paraíso os resultados foram semelhantes entre ambas, com sete espécies representando cada status (Figura 2). Apesar das plantas exóticas serem promissoras em suprir a lacuna não preenchida pelas nativas no controle de infestações, essas espécies devem ser utilizadas de forma controlada e a partir de estudos que comprovem a sua eficácia e a redução de danos para o meio ambiente, informação dada por Silva *et al.* (2024).

Figura 2- Plantas inseticidas utilizadas na comunidade São José e Assentamento Val Paraíso em Tianguá- CE: A. *Azadirachta indica* A. Juss (nim); B. *Momordica charantia* L. (melão-de-são-caetano); C. *Ricinus communis* L. (mamona); D. *Citrus limon* (L.) Osbeck (limão); E. *Capsicum frutescens* L. (pimenta-malagueta); f. *Jatropha gossypifolia* L. (pinhão-roxo); G. *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray (girassol-mexicano); H. *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants (mastruz); I. *Nicotiana tabacum* L. (fumo)





Fonte: Santana *et al.* (2025)

A amburana (*A. cearensis*), arruda (*R. graveolens*), catingueira (*P. pyramidalis*), girassol-mexicano (*T. diversifolia*), jatobá (*H. courbaril*), juazeiro (*S. joazeiro*), limão (*C. limon*), mastruz (*D. ambrosioides*), pinhão-roxo (*J. gossypifolia*) e tingui (*M. pubescens*) foram relatadas apenas na comunidade São José, enquanto, angico (*A. peregrina*), jaborandi (*P. microphyllus*), louco (*P. scandens*), mamona (*R. communis*), melão de são caetano (*M. charantia*), pau de mocó (*C. leptophloeos*) e vinagreira (*H. sabdariffa*) foram relatadas apenas no assentamento Val Paraíso.

De acordo com as informações citadas na lista livre sobre plantas utilizadas no controle de insetos, observou-se que o nim é considerado a espécie de maior importância cultural (1,45), com treze categorias de uso, com destaque para o controle do pulgão, sendo este conhecimento relatado por 19 agricultores na comunidade São José.

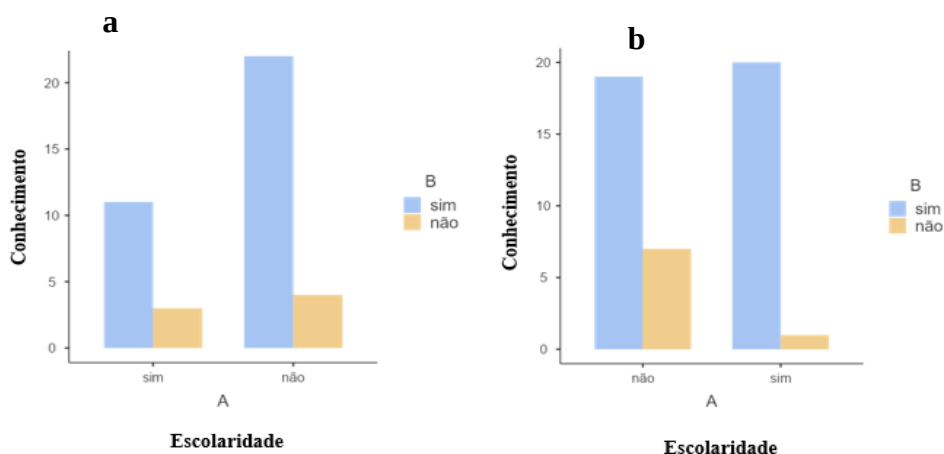
Resultados semelhantes foram observados no assentamento Val Paraíso, com o nim destacando-se como a espécie mais versátil (1,5), com 12 categorias de uso, sendo o controle do pulgão o de maior consenso entre os informantes (Tabela 1). A facilidade no acesso desta espécie na comunidade pode ser um dos fatores para a ampliação do uso entre os agricultores de ambos os espaços, pois foi verificada uma grande quantidade dessas plantas em frente às residências.

Além do fator mencionado, o sucesso na aplicação por parte dos agricultores que adotam essa prática motiva sua utilização pelos demais, uma vez que são realizadas reuniões periódicas nas associações, nas quais um dos temas abordados na pauta refere-se às inovações no manejo agrícola. Essa realidade é comum no assentamento Val Paraíso, em decorrência da realização de eventos com foco na sustentabilidade, promovidos na escola local e na Cooperativa Coopeval. Esta última conta com assessoria técnica e formações oferecidas por uma empresa exportadora de acerola atuante na região.

Quanto à correlação entre escolaridade (A) e o conhecimento de plantas inseticidas (B) (Figura 3), não houve relação significativa. ($p \geq 0,631$), pois dos 40 agricultores da comunidade São José, apenas 14 concluíram o ensino médio e 11 conhecem plantas inseticidas. Dos 26 que não possuem escolaridade, 22 conhecem essa forma de controle, evidenciando que esses saberes fazem parte do conhecimento empírico do local.

Resultados diferentes foram encontrados no assentamento Val Paraíso, pois dos 47 agricultores, 21 possuem ensino médio completo, e destes, 20 fazem o uso de plantas inseticidas, mesmo os que não apresentam escolaridade (26), 19 utilizam esta forma de controle, existindo uma associação significativa $p = 0,044$ entre esse conhecimento e a escolaridade. Estes dados refletem uma relação entre o conhecimento tradicional e a aquisição no ambiente escolar, pois no local encontra-se a Escola de Ensino Infantil e Fundamental Francisco Nemésio Cordeiro, em que há um direcionamento ao ensino de práticas relacionadas à sustentabilidade. A instituição realiza projetos voltados à conservação do meio ambiente, em que os alunos, filhos de agricultores, aprendem desde o infantil a importância de conservar os recursos naturais.

Figura 3- Associação entre escolaridade e conhecimento de plantas inseticidas em Tianguá-Ceará: a- Comunidade São José; b – Assentamento Val Paraíso.



Fonte: Santana *et al.* (2025)

Dessa forma, percebe-se que o trabalho realizado no ambiente escolar já reflete efeitos positivos quanto às práticas sustentáveis no campo, reforçando a ideia de que a educação contribui para decisões mais assertivas quando envolve a saúde das pessoas e a conservação do ambiente. Essa realidade envolve grande parte dos membros da comunidade, pois quando ocorrem ações com a temática ambiental a participação é ampla nesse espaço.

Essas atividades aproximam os estudantes dos recursos naturais presentes na

comunidade, passando a valorizar e buscar alternativas para produzir de forma saudável e menos agressiva ao ambiente, pois o uso de agrotóxicos prejudica tanto a saúde, como o equilíbrio dos ecossistemas, dos quais esses agricultores dependem para a sua subsistência.

Oliveira *et al.* (2021) encontraram relações significativas quanto a baixa escolaridade e o uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais do município de Vitória da Conquista- BA, inclusive eles não utilizavam EPIs ao manipularem os produtos. A carência de conhecimento e o limitado acesso à escolarização resultam na vulnerabilidade desse grupo às intoxicações e ao desenvolvimento de doenças. Ramos *et al.* (2022) verificaram que a baixa escolaridade interfere na adoção de equipamentos de proteção individual, no armazenamento inadequado de produtos e em práticas incorretas de higienização, sendo observados resultados semelhantes no município de Tianguá-CE.

Considerando que a maioria dos agricultores não teve a oportunidade de frequentar o espaço escolar na idade adequada, torna-se viável a implementação de políticas públicas voltadas à educação ambiental no meio rural, uma vez que esses agricultores poderiam ser contemplados com assistência técnica, além de aprenderem a desenvolver inovações tecnológicas a partir de recursos locais.

A transmissão desses conhecimentos nesses espaços deve ser inovadora e dinâmica, pois a jornada de trabalho é intensa e a aquisição do conhecimento deve estar relacionada com a realidade do cotidiano desse público. As políticas governamentais devem contemplar instituições de pesquisas com recursos que incentivem projetos de extensão na zona rural, atuando na transmissão do conhecimento e valorização dos saberes empíricos dos trabalhadores, pois eles necessitam ser percebidos.

De acordo com Galvão *et al.* (2023), a oportunidade de fala proporcionada a esse público contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, uma vez que os agricultores passam a refletir sobre suas escolhas e as consequências dessas decisões para sua produção. O compartilhamento de ideias, por meio de metodologias participativas, possibilita a incorporação de novos conhecimentos, os quais têm como objetivo somar-se às experiências vivenciadas por cada agricultor.

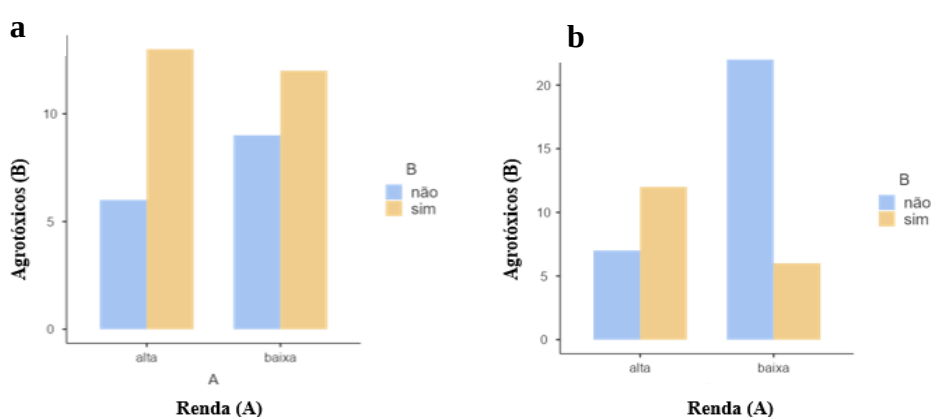
De acordo com a Figura 4, não foi observada associação significativa entre a renda dos agricultores e o uso de agrotóxicos na comunidade São José. Do total de 40 agricultores entrevistados, 21 são classificados como de baixa renda (A), dos quais 12 fazem uso de agrotóxicos (B). Entre os 19 agricultores com renda superior a um salário-mínimo (A), 13 também utilizam esses produtos (B).

Esses dados indicam que o uso de agrotóxicos é uma prática recorrente e prioritária nas lavouras da localidade, independentemente da faixa de renda, o que pode ser explicado pela elevada produção e comercialização de frutas e hortaliças, culturas que demandam controle intensivo de pragas. Essa realidade evidencia a necessidade de alternativas naturais de manejo, considerando que o consumidor contemporâneo tem buscado cada vez mais alimentos de qualidade e livres de agrotóxicos, visando à melhoria da qualidade de vida.

A desigualdade na produção agrícola torna-se evidente quando os agricultores têm acesso aos insumos, mas carecem de apoio, orientação técnica e equipamentos de proteção individual adequados. Enquanto os grandes produtores dispõem de capital suficiente para adquirir ferramentas de produção mais seguras, os agricultores familiares, mesmo quando conseguem acesso ao crédito, frequentemente enfrentam limitações financeiras que impedem a adoção de medidas adequadas de segurança durante a aplicação dos produtos (Santos *et al.*, 2025).

Considerando o salário-mínimo como parâmetro de renda no assentamento Val Paraíso, observou-se associação significativa entre a renda e o uso de agrotóxicos ($p = 0,004$). Do total de 47 agricultores entrevistados, 28 possuem renda baixa (A), e, entre estes, apenas seis utilizam agrotóxicos (B). Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que a maior parte da produção é destinada à subsistência familiar, sendo comercializado apenas o excedente, o que reduz a necessidade do uso desses insumos químicos.

Figura 4- Associação entre renda e o uso de agrotóxico no município de Tianguá- Ceará: a- Comunidade São José, b – Assentamento Val Paraíso



Fonte: Santana *et al.* (2025)

Como a produção caracteriza-se como de pequena escala, afirmam que não há necessidade de controle, ao contrário da comunidade anterior. No entanto, dos 19 com renda superior a um salário-mínimo, 12 fazem uso desses produtos, pois apresentam uma produção e

comercialização maior que os demais agricultores, evidenciando a desigualdade econômica dentro da comunidade, o que é observado também na comunidade São José.

Embora a agricultura familiar seja responsável por cerca de 70% dos alimentos consumidos no país, ainda persistem situações de vulnerabilidade econômica no meio rural, nas quais a renda das famílias é complementada por programas governamentais (Silva *et al.*, 2020). Ainda assim, os entrevistados de ambas as localidades afirmaram apreciar a vida na zona rural, destacando que, no meio urbano, não encontrariam o mesmo conforto e acolhimento, além de enfrentarem dificuldades de inserção no mercado de trabalho e condições precárias nas áreas periféricas.

Portanto, embora os agricultores da comunidade São José e do assentamento Val Paraíso detenham conhecimento sobre plantas inseticidas, os critérios de manejo agrícola diferem entre esses espaços. Na comunidade São José, a ampla comercialização de culturas hortifrutícolas, que demandam maior controle de insetos, leva os agricultores, em busca de respostas rápidas e eficientes, à adoção de agrotóxicos. Em contraste, no assentamento Val Paraíso, a influência da escola, da cooperativa e de uma maior articulação institucional, favorece a escolha por alternativas de manejo menos agressivas ao meio ambiente e à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de o conhecimento sobre plantas inseticidas e repelentes ter sido acumulado ao longo das gerações, a modernização agrícola tem influenciado a rejeição dessa forma de controle pela maioria dos agricultores da comunidade São José e do assentamento Val Paraíso. Esse processo é reforçado pela atuação de agrônomos e comércios locais, que incentivam a adoção de agrotóxicos, muitas vezes sem fazer a recomendação da dosagem correta, além da ausência no uso de equipamentos de proteção individual pelos agricultores.

Os agricultores destacaram que os principais entraves para a adoção dos inseticidas naturais estão relacionados à demanda de tempo para o preparo, à ausência de assessoria técnica e à falta de políticas públicas que incentivem essa forma de manejo. A partir do atendimento a essas necessidades será possível construir estratégias de produção que atendam às expectativas do mercado, reduzindo os danos ao ambiente e à saúde das pessoas.

Apesar de ambas as comunidades compartilharem das mesmas dificuldades quanto à adoção de práticas de manejo orgânico, essa realidade é mais evidente na comunidade São José, devido à elevada demanda por produtividade no mercado de frutas e hortaliças. Ao contrário do contexto vivenciado pelos agricultores do assentamento Val Paraíso, onde a maior parte da

produção destina-se à subsistência familiar, além da influência exercida por empresas que exigem produtos, como a acerola, livres de agrotóxicos.

Foi possível observar que o uso do agrotóxico não está condicionado diretamente aos aspectos socioeconômicos, mas ao contexto de organização e influência de fatores externos ao grupo familiar, como escolas, faculdades, empresas consumidoras, sindicatos e associações. Percebe-se que a influência exógena pode tanto incentivar o uso de agrotóxicos quanto favorecer o uso de plantas inseticidas. Dessa forma, os conhecimentos introduzidos na comunidade podem somar-se àqueles construídos ao longo das gerações.

Além de registrar e analisar o uso de plantas inseticidas em contextos distintos da agricultura familiar, este estudo contribui para o campo da etnobotânica aplicada ao evidenciar como a modernização agrícola influencia a permanência, ressignificação ou abandono de práticas tradicionais de manejo. Os resultados reforçam a importância de estudos locais como subsídio para políticas públicas, programas de extensão rural e ações educativas voltadas à agroecologia.

Como limitação, destaca-se o recorte espacial do estudo e a ausência de avaliações experimentais da eficácia dos produtos naturais citados, o que indica a necessidade de pesquisas futuras que integrem análises fitoquímicas, ensaios agronômicos e ações participativas junto às comunidades. A valorização desses saberes, aliada ao suporte técnico adequado, pode contribuir para a redução da dependência de insumos químicos, fortalecendo sistemas produtivos mais sustentáveis, autônomos e alinhados às realidades socioculturais do meio rural.

Como contribuição teórica desta tese, destaca-se que os resultados corroboram a literatura ao demonstrar que a modernização agrícola modifica os critérios de seleção e utilização de plantas com potencial inseticida. Entretanto, os dados obtidos permitem ampliar essa compreensão ao evidenciar que, no município de Tianguá, esse processo está diretamente relacionado à intensificação da produção de hortifrutis, cuja elevada exigência de produtividade favorece a adoção de insumos e tecnologias difundidos após a Revolução Verde.

Nesse contexto, observa-se que o conhecimento tradicional sobre plantas inseticidas não desaparece, mas passa por um processo de transformação, em que sua aplicação prática é reduzida diante das demandas do sistema produtivo moderno. Dessa forma, a principal contribuição desta tese consiste em demonstrar que a modernização agrícola atua menos como um fator de eliminação do conhecimento tradicional e mais como um elemento de reconfiguração de seu uso, evidenciando a coexistência entre saberes tradicionais e práticas agrícolas convencionais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA NETO, J. R.; SANTOS, K.P.; SILVA, M.E.C. Conhecimento sobre uso de plantas repelentes e inseticidas em duas comunidades rurais do Complexo Vegetacional de Campo Maior, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 11, n. 1, p. 210-224, 2017.

AMARO, B.B.D.F.; CORREIA, D.B.; FREITAS, R.A.; TEIXEIRA, P.H.R.; NASCIMENTO, C.A.; PEREIRA, C.M.; SILVA, J.R.L.; SILVA, M.S.A.; CRUZ, G.V.; QUEIROZ, M.B.; OLIVEIRA, J.P.C.; SILVA, R.A.R.; MACEDO, G.F.; KAMDEM, J.P. A Biossegurança no uso de agrotóxicos na percepção de agricultores do Distrito de Cuncas, Barro–Ceará: Saúde Física e Ambiental. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2021.

BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. **Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências**. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 31 dez. 1964.

BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012*. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano CXLIX, n. 102, p. 1, 28 Maio 2012.

BURALLI, R.J. Conhecimentos, atitudes e práticas de agricultores familiares brasileiros sobre a exposição aos agrotóxicos. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 30, n.4, p. 1-13, 2021.

COSTA, D.M.; COSTA, J.M.; WERAATHUNGA, M.T.; PRASANNATH, K.; BULATHSINHALAGE, V.N.D. Assessment of management practices, awareness of safe pesticide use, and perceptions of integrated pest and disease management for chili and tomato grown by small farmers in selected districts of Sri Lanka. *Pest Management Science*, Londres, v. 77, n. 11, p. 5001-5020, 2021.

FEITOSA, E.O.; LOPES, F.B.; ANDRADE, E.M.; MAGALHÃES, A.C.M.; FREITAS, C.A.S. Environmental impact of different agricultural production systems. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 52, n.1, p. 1-9, 2021.

GALVÃO, J.R.; TEDESCO, C.D. Contribuições da percepção ambiental para a sustentabilidade na zona de amortecimento de unidade de conservação. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 25, n.1, p. 1-21, 2023.

GUTIERREZ, R.P.; PAULETTO, R.P.; SILVA, M.A.; SOUZA, J.R.S. Agricultural fairs management: a literature review. **Business and Management Studies**, Oregon, v. 10, n. 1, p. 1–15, 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de vegetação do Brasil**: legendas e síntese metodológica. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: 03 jul. 2025.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: [Biblioteca IBGE – Produto interno bruto dos municípios 2021](#). Acesso em: 3 jul. 2025.

KOH, S.B.; KIM, T.H.; MIN, S.; LEE, K.; KANG, D.R.; CHOI, J.R. Exposure to pesticides as a risk factor for depression: a population-based longitudinal study in Korea. **Neurotoxicology**, Amsterdã, v. 62, n. 2, p. 181-185, 2017.

MALLMANN, A.; CARNIATTO, I.; PLEIN, C. A Educação Ambiental do ponto de vista das concepções de desenvolvimento sustentável na escola do campo. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 44-61, 2020.

NASCIMENTO, J.M. Bioatividade de óleo essencial de *Piper aduncum* L. para insetos-praga de produtos armazenados. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 53, p. 1-8, 2023.

NGOYA, Z.J.; MKIND, A.G.; VANEK, S.J.; NDAKIDEMI, P.A.; STEVENSON, P.C.; BELMAIN, S.R. Understanding farmer knowledge and site factors in relation to soil-borne pests and pathogens to support agroecological intensification of smallholder bean production systems. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, Lausanne, v. 7, p. 1-14, 2023.

NOVAES, D.R.; SUJII, P.S.; RODRIGUES, C.A.; SILVA, K.M.N.B.; MACHADO, A.F.P.; NAGATA, A.K.I.; NAKASU, E.Y.T.; TOGNI, P.H.B. Natural habitat connectivity and organic management modulate pest dispersal, gene flow, and natural enemy communities. **Ecological Applications**, Washington, v. 34, n. 2, p. 1-14, 2024.

OLIVEIRA, B.S.; SASAYA, M. K.; GARLET, J. Levantamento etnobotânico de plantas inseticidas em comunidades rurais de Alta Floresta–MT. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v.1, n.3, p. 152-162, 2020.

OLIVEIRA, R.A. Nível de conhecimento de agricultores familiares em relação ao uso de agrotóxicos em um município do interior da Bahia. **Revista Saúde.com**, Salvador, v. 17, n. 3, p. 2204-2215, 2021.

PAULA MARCHIORI, J.J. Aqueous extract of chili pepper in the management of the pink hibiscus mealybug (Hemiptera: Pseudococcidae). **Journal Entomology and Zoology Studies**, Texas, v.11, n.3, p. 15-18, 2023.

PARVIZI, Y.; HESHMATI, M.; GHEITURI, M.; TOOHLIDI, M. Effects of conservation agriculture technologies on soil macrofauna community attributes in a rainfed farming system. *Agronomy Journal*, Madison, v.116, n.5, p. 2229-2241, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1002/agj2.21642>

RIBEIRO, M.E.O.; PÉRICO, E.; FEIL, A.A. Percepção dos agricultores familiares sobre a transição da agricultura tradicional para a agroecológica. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 13, n. 1, p. 188-203, 2021.

SANTOS, M.F.; ABAGARO, C.P.; MORAIS, H.M.M. Narrativas de agricultores familiares sobre o uso de agrotóxicos e suas consequências para a saúde no contexto sociopolítico da pandemia de Covid-19. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 35, n.2, p. e350239, 2025.

SILVA, C.P.; ROCHA, G.F.; SILVA, F.A. Trabalhadores rurais e acesso à renda: estudo sobre a agricultura familiar orgânica em Pernambuco (Brasil). **Meio Ambiente (Brasil)**, Recife, v. 2, n. 2, p. 25-36, 2020.

SILVA NETO, I.F. Bioprospecção farmacológica: avaliação fitoquímica do nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.). **BIOFARM-Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, João Pessoa, v. 16, n. 2, p. 215-226, 2020.

SILVA, A.B.; CAMELO, G.L.P. A percepção ambiental como ferramenta de análise no estudo dos impactos da atividade agrícola no município de Pitimbu/PB. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Paraíba, v. 28, p. 1-25, 2024.

THOBANE, J.; NDORO, J.; MOLEPO, S.; SEROTE, B.; GININDIZA, S.H.; NHAMO, S.M.L.; MOKGEHLE, S. A review on the adoption of sustainable agricultural practices in Southern Africa: Focus on smallholder farmers. **Agriculture**, Basel, v. 15, n. 20, p. 2125, 2025.

ARTIGO II

4.2 Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional: uma ferramenta participativa para documentar e revitalizar o conhecimento biocultural sobre plantas inseticidas

Artigo será submetido ao periódico: Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, Qualis A1.



Artigo 2. Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional: uma ferramenta participativa para documentar e revitalizar o conhecimento biocultural sobre plantas inseticidas

Carolina de Sousa Santana^{1*}José Rodrigues de Almeida Neto², Roseli Farias Melo de Barros³.

Universidade Federal do Piauí^{1*}Universidade Federal do Piauí², Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR/PI)³.

*carolbio2017@gmail.com

rbarros@ufpi.edu.br

almeidanetobio@hotmail.com

RESUMO

A Revolução Industrial contribuiu para o crescimento populacional e, conseqüentemente, para o aumento da demanda por alimentos, impulsionando a modernização da agricultura por meio de tecnologias voltadas ao incremento da produtividade, entre as quais se destaca o uso de inseticidas. No entanto, esses insumos apresentam impactos negativos à saúde dos agricultores, dos consumidores e ao meio ambiente. Comunidades rurais e assentamentos de reforma agrária detêm um conjunto de conhecimentos tradicionais que integram o repertório cultural local e que podem ser compartilhados ou não. Diante desse contexto, objetivamos identificar os conhecimentos tácito e explícito, valorizar e conservar o conhecimento tradicional, bem como identificar plantas com propriedades inseticidas utilizadas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso, localizados no município de Tianguá, Ceará, utilizando visitas preliminares, entrevistas semiestruturadas com 40 agricultores da comunidade São José e 47 do assentamento Val Paraíso, seguidas da aplicação de metodologia participativa (Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional - QGCT) na qual os participantes, organizados em grupos mistos, construíram coletivamente o quadro a partir de questionamentos orientados. Na comunidade São José, foram citadas 17 espécies na etapa de entrevistas e sete na metodologia participativa, enquanto no assentamento Val Paraíso foram registradas 14 espécies na primeira etapa e oito na segunda. Observamos consenso quanto ao uso das espécies mencionadas na metodologia participativa em ambos os espaços. Algumas espécies foram citadas exclusivamente no assentamento Val Paraíso, enquanto outras foram mencionadas

apenas na comunidade São José. A metodologia participativa mostrou-se eficiente na identificação dos conhecimentos tácitos e explícitos, além de estimular a socialização das informações e o fortalecimento dos vínculos sociais entre os agricultores nos dois contextos estudados.

PALAVRAS-CHAVE: Extensão rural. Comunidades rurais. Assentamentos. Metodologia participativa.

ABSTRACT

The Industrial Revolution contributed to population growth and, consequently, to an increased demand for food, driving the modernization of agriculture through technologies aimed at enhancing productivity, among which the use of insecticides stands out. However, these inputs have negative impacts on the health of farmers and consumers, as well as on the environment. Rural communities and agrarian reform settlements hold a body of traditional knowledge that is part of the local cultural repertoire and may or may not be shared. In this context, the present study aimed to identify tacit and explicit knowledge, to value and preserve traditional knowledge, as well as to identify plant species with insecticidal properties used in the São José community and the Val Paraíso settlement, located in the municipality of Tianguá, Ceará, using the Traditional Knowledge Management Framework (QGCT) as a methodological tool. Preliminary visits and semi-structured interviews were conducted with 40 farmers from the São José community and 47 from the Val Paraíso settlement, followed by the application of a participatory methodology in which participants, organized into mixed groups, collectively constructed the framework based on guided questions. In the São José community, 17 species were cited during the interview stage and seven during the participatory methodology, whereas in the Val Paraíso settlement, 14 species were recorded in the first stage and eight in the second. Consensus was observed regarding the use of the species mentioned in the participatory methodology in both settings. Some species were cited exclusively in the Val Paraíso settlement, while others were mentioned only in the São José community. The participatory methodology proved to be effective in identifying tacit and explicit knowledge, as well as in encouraging the sharing of information and strengthening social bonds among farmers in the two studied contexts.

Keywords: Rural extension. Rural communities. Settlements. Participatory methodology.

INTRODUÇÃO

A modernização agrícola expandiu-se no período pós-Revolução Industrial, coincidindo com o crescimento populacional e com a demanda por alimentos. Esse processo atingiu maior intensidade a partir da década de 1960 e foi impulsionado pela Revolução Verde, que, sob a influência da lógica capitalista, incentivava os produtores por meio da concessão de créditos para a aquisição de máquinas, fertilizantes e agrotóxicos, considerados ferramentas necessárias ao aumento da produtividade (Lobão *et al.*, 2020).

As práticas que demandam essas tecnologias são essenciais para abastecer os mercados urbanos. No entanto, os principais impactos decorrentes de seu uso intensivo são sentidos no meio rural, pois o uso excessivo de agrotóxicos polui os rios, intoxicando animais, plantas e, de forma indireta, as comunidades locais e os consumidores. Além disso, o uso contínuo de máquinas agrícolas compacta o solo, favorece a lixiviação de nutrientes e o uso inadequado de fertilizantes compromete a fertilidade do solo (Campagnolla *et al.*, 2022).

Os alimentos resultantes desse processo chegam à mesa das pessoas com resíduos de agrotóxicos, que são prejudiciais à saúde, contribuindo para a predisposição ao desenvolvimento do câncer, possível ocorrência de depressão e ansiedade, além de prejudicar a saúde dos agricultores, que, geralmente, fazem a aplicação desses produtos sem o uso de Equipamentos de Proteção Individual- EPIs (Norouzi *et al.*, 2023). Soluções imediatas quanto às adversidades mencionadas são necessárias, pois o comércio visa atender às expectativas de consumidores exigentes por produtos de qualidade e isentos de resíduos nocivos à saúde.

Dentre as alternativas viáveis na redução de agrotóxicos, é importante destacar a possibilidade do controle de insetos por meio do uso de plantas com propriedades inseticidas/repelentes, pois fazem parte da memória do agricultor, devendo ser resgatadas e ter seu uso incentivado, visando a adoção de práticas orgânicas e de baixo custo. Além dessas vantagens, são de fácil acesso, podendo ser encontradas na propriedade, e a partir da troca de informações entre os membros da família ou com vizinhos, diversas técnicas podem ser utilizadas na extração do princípio ativo das espécies.

Os recursos naturais vêm sendo utilizados no controle de pragas e doenças desde a Antiguidade, período em que o ser humano desenvolveu diferentes formas de extração e uso, armazenando esse conhecimento em sua memória coletiva e transmitindo-o à família ao longo das gerações. No entanto, na atualidade, a intensificação dos impactos ambientais tem favorecido a expansão das infestações de insetos nas plantações, exigindo formas de controle mais rápidas e imediatas. Esse cenário tem gerado impactos sobre a identidade das comunidades

rurais, uma vez que os conhecimentos tradicionais podem se perder ou ser esquecidos ao longo do tempo (Oliveira *et al.*, 2020).

Cada agricultor possui um conjunto de conhecimentos construídos a partir de crenças e experiências do cotidiano, os quais constituem seu conhecimento tácito. Com base em suas vivências, os agricultores sentem-se mais seguros na tomada de decisões, uma vez que desenvolvem habilidades para superar os desafios de sua prática. Em uma comunidade, assim como no contexto das organizações, esse conhecimento individual é relevante, porém precisa ser socializado com o grupo, pois a produtividade tende a ser maior quando prevalece o trabalho coletivo e quando os membros estão alinhados em torno de objetivos comuns (Maizza *et al.*, 2019).

Ao contrário do conhecimento tácito, o conhecimento explícito é mais facilmente socializado, pois se constitui de informações sistematizadas, obtidas a partir de livros, manuais e outros registros formais, sendo característico de projetos de extensão. Essas informações podem ser disseminadas por meio de ferramentas capazes de gerenciar o conhecimento, contribuindo para a redução de perdas. A identificação do conhecimento tácito é fundamental para a formulação de políticas públicas e para a produção de materiais que possam ser utilizados em projetos de extensão, com o objetivo de valorizar e resgatar os saberes tradicionais.

A transmissão, a documentação e a conservação do conhecimento tradicional constituem desafios no contexto da modernização agrícola, uma vez que as transformações socioculturais, associadas à demanda por maior produtividade e à necessidade de respostas rápidas no controle de insetos, podem comprometer a continuidade dos saberes locais. Nesse cenário, metodologias participativas de gestão do conhecimento tornam-se ferramentas estratégicas para identificar, organizar e explicitar conhecimentos tradicionalmente transmitidos de forma oral, contribuindo para a sua documentação, revitalização e aplicação em ações de pesquisa, extensão rural e educação ambiental.

Almeida Neto e Barros (2020) identificaram o status do conhecimento em grupos de agricultores das comunidades Olho d'água da Fazenda, Poço do Jatobá, Cacimba e Gangorra, os quais compartilharam suas experiências e construíram um quadro de gestão do conhecimento tradicional, que constitui uma importante ferramenta para a ampliação de experiências entre os membros da comunidade.

Partindo dessa premissa, percebeu-se que a aplicação da técnica seria viável na comunidade São José, caracterizada como pioneira na produção de hortifrutis e distribuição em Tianguá e municípios vizinhos, e no assentamento Val Paraíso, que comercializa seus produtos e consome o excedente. Essa prática contribuirá para o incentivo de políticas públicas

direcionadas à contemplação desses agricultores com assessoria técnica e apoio de tecnologias com ênfase na redução do uso de agrotóxicos.

Portanto, diante do exposto, formulou-se o seguinte questionamento: a adoção de metodologia participativa com o uso do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional (QGCT), permite identificar os saberes tácitos e explícitos em espaços rurais no município de Tianguá-CE? A ferramenta do quadro proporciona a socialização e ampliação dos vínculos dos agricultores, podendo ser utilizada em projetos de extensão rural? A hipótese é que as metodologias participativas despertam a motivação, aquisição de conhecimento e a valorização dos saberes de um grupo, e que a ampliação dos vínculos fortalece o compartilhamento do tácito e a transmissão por meio do explícito.

Dessa forma, mais do que identificar espécies utilizadas no controle de insetos, este estudo busca avaliar o potencial do Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional (QGCT) como ferramenta participativa para documentar, organizar e revitalizar o conhecimento biocultural associado às plantas inseticidas.

Nessa perspectiva, objetivou-se identificar o conhecimento tácito e explícito, valorizar, conservar o conhecimento tradicional e identificar as plantas inseticidas conhecidas e utilizadas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso, localizados no município de Tianguá, Ceará, utilizando como ferramenta o Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional- QGCT.

METODOLOGIA

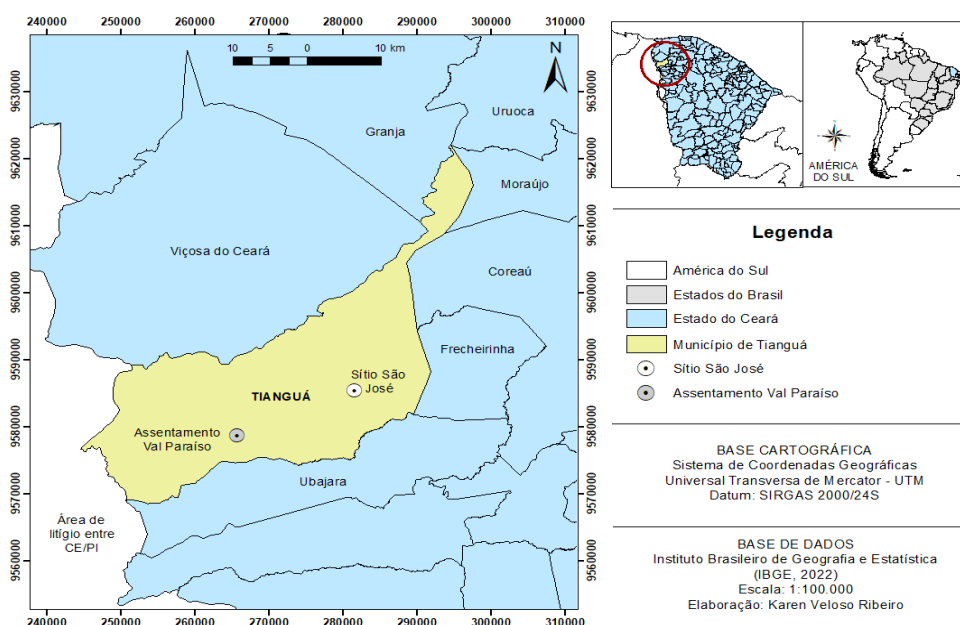
ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

Em conformidade com a legislação brasileira vigente, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), com parecer número 6.879.435, em atendimento à Resolução nº 510/2016. Por envolver acesso ao patrimônio genético e tradicional associado, a pesquisa foi cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e de Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) sob o número A05FB33 (Lei Nº 13. 123/2015). Devido à necessidade de coleta de material biológico, o projeto também foi submetido ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) com Nº de Solicitação 92610.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na comunidade São José, (03° 44' 16" S, e 40° 59' 30" W) e no assentamento Val Paraíso, (3,82266 °S, e 41,10408 °W), ambos localizados no município de Tianguá, Ceará, a aproximadamente 740 m de altitude. O clima local é classificado como tropical Aw (megatérmico), conforme a classificação de Köppen (1931), com verão chuvoso e inverno seco (Lima, 2020). O domínio vegetacional predominante é o Cerrado, com incidência da Caatinga (Figueredo, 2019). De acordo com o IBGE (2021), apresenta uma população de 76.537 pessoas, densidade demográfica de 83,6 hab/km² e índice de desenvolvimento humano municipal (IDH) 0,657.

Figura 1- Localização do Assentamento Val Paraíso e Comunidade São José em Tianguá, município do estado do Ceará.



Fonte: IBGE (2020), adaptado por Karen Veloso Ribeiro em 2022.

A metodologia adotada foi desenvolvida em etapas (Figura 2), iniciando-se com a aplicação da técnica de *rapport* (Bernard, 1989), realizada por meio de visitas preliminares, com o objetivo de promover a familiarização e o estabelecimento de relações de confiança com os atores sociais envolvidos. Essa etapa incluiu a realização de reuniões na Associação dos Agricultores da comunidade São José e na Cooperativa Coopeval, localizada no assentamento Val Paraíso, para apresentação do projeto e solicitação de autorização para sua execução, além da participação em eventos comunitários, como os festejos do padroeiro, festa da colheita e das crianças.

Figura 2- Fluxograma relacionado à gestão do conhecimento tradicional de plantas inseticidas na Comunidade rural São José e Assentamento Val Paraíso, localizados no município de Tianguá- CE



Fonte: Santana *et al.* (2025).

A segunda etapa consistiu na realização de entrevistas semiestruturadas (Sartin, 1995), conduzidas com o auxílio de formulários padronizados, durante visitas às residências dos agricultores, visando levantar as plantas conhecidas e utilizadas no controle de insetos nas plantações.

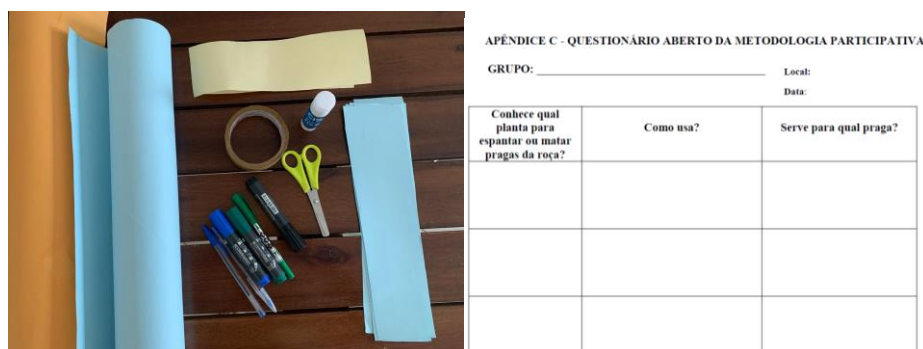
A pesquisa foi realizada utilizando como referência a metodologia desenvolvida por Almeida Neto e adaptada a partir de princípios do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) (Chambers; Guijt, 1995), utilizados em projetos de extensão rural, com o objetivo de identificar o status de transmissão, além do aprendizado mútuo entre os participantes.

A terceira etapa consistiu na aplicação da metodologia QGCT, realizada após o término de todas as entrevistas (87 no total, sendo 40 na comunidade São José e 47 no assentamento Val Paraíso). Todos os agricultores foram convidados para o evento da aplicação do quadro, que serviu para refinar as informações.

Foram utilizados materiais didáticos (Figura 3) como: crachás, cola, cartolinas, papéis madeira, fita adesiva, canetas e pincéis para a montagem do QGCT. Os painéis foram confeccionados com papel madeira e as tarjas com cartolina. Os painéis serviram como base do quadro para registro das informações, o que motivou a participação dos agricultores, ficando a critério destes a fixação na associação da comunidade para consultas posteriores.

A permanência do quadro na associação amplia sua função para além da pesquisa, transformando-o em um instrumento permanente de documentação e consulta comunitária, favorecendo a continuidade da circulação dos conhecimentos entre diferentes gerações de agricultores.

Figura 3- Materiais utilizados na produção do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional na comunidade São José e assentamento Val Paraíso em Tianguá-CE.



Fonte: Os autores (2025)

A aplicação da metodologia foi desenvolvida em dois momentos. Primeiramente, os agricultores foram separados em grupos (Figura 3). Cada grupo recebeu e respondeu um questionário aberto da metodologia participativa com as seguintes perguntas: 1. Conhece qual planta para espantar ou matar as pragas da roça? 2. Como usa? 3. Serve para qual praga? Quem falou? Quando? Já ensinou? Para quem?

Figura 4- Formação de grupos para a fase inicial de construção do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional na associação de Agricultores do Assentamento Val Paraíso (a) e Comunidade São José (b e c) no município de Tianguá/CE.



Fonte: os autores (2025)

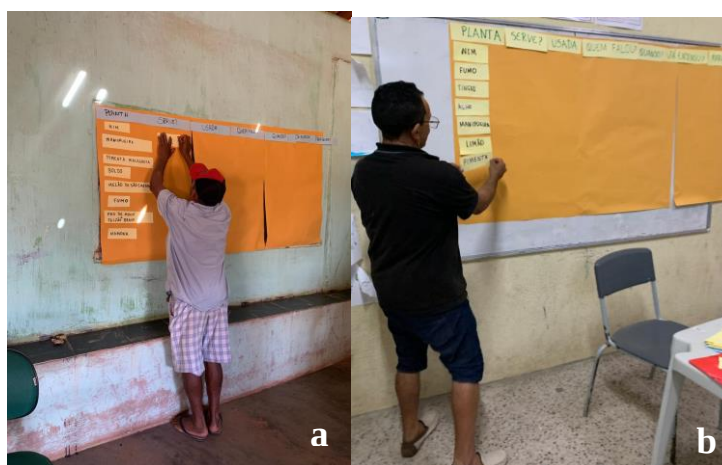
O critério para a formação dos grupos foi a faixa etária, pois se considerou que a troca de experiências entre agricultores mais jovens e idosos favorecia a precisão das informações. Como houve uma pequena participação feminina, esse critério não foi levado em consideração, apesar de ser um fator importante considerado por Almeida Neto *et al.* (2020) em seu estudo.

Os agricultores receberam um crachá com seu nome, procedimento que motivou a participação nas etapas, sendo útil também para evitar esquecer o nome dos participantes, aumentando a relação de confiança com os participantes, que se sentem à vontade para compartilhar seus conhecimentos.

Após a etapa de compartilhamento em grupo, iniciou-se a construção do quadro, no qual cada grupo foi convidado a listar suas plantas utilizadas. À medida que uma espécie era mencionada por um dos grupos, esse grupo e os demais que também a haviam listado eram questionados sobre as sentenças previamente fixadas no painel, conforme descrito anteriormente (Figura 5).

Os agricultores fixaram as tarjetas, com as informações fornecidas pelos grupos, com o auxílio de cola bastão. À medida que um agricultor participava da elaboração do painel, os demais eram incentivados a fazer o mesmo (Figura 2).

Figura 5- Participação dos agricultores na construção do quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional no Assentamento Val Paraíso (a) e Comunidade São José (b), no município de Tianguá-CE



Fonte: os autores (2025).

As categorias utilizadas no QGCT, perpassam pelos instrumentos de gestão do conhecimento de plantas praguicidas, como identificação (planta), aplicação (usada), validação do conhecimento (serve?), aquisição (quem falou?), desenvolvimento (quando?), compartilhamento (já ensinou?) e preservação (para quem?) (Almeida Neto; Barros, 2020).

Figura 6- Quadros de gestão do conhecimento tradicional produzidos por agricultores do Assentamento Val Paraíso (a) e Comunidade São José (b).

em ambas as localidades (Tabela 1).

Tabela 1- Plantas citadas no quadro de gestão do conhecimento tradicional da comunidade São José e Assentamento Val Paraíso em Tianguá, município do Ceará.

Família/Espécie	Nome vernacular	status	ação	São José	Val Paraíso
Asteraceae <i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Delile) Sch.Bip. ex Walp	boldo	exótica	pulgão mosca-branca lagarta		X
Cucurbitaceae <i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-são-caetano	exótica	pulgão		X
Euphorbiaceae <i>Manihot esculenta</i> Crantz	mandioca	nativa	cochonilha	X	X
<i>Ricinus communis</i> L.	mamona	exótica	lagarta		X
Fabaceae <i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Pau-de-mocó	nativa	formiga		X
Liliaceae <i>Allium sativum</i> L.	alho	exótica	gorgulho	X	
Meliaceae <i>Azadirachta indica</i> A Juss. B	Nim	exótica	fungos gorgulhos	X	X
Rutaceae <i>Citrus limon</i> L. Osbeck	limão	nativa	mosca-branca	X	
Sapindaceae <i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	tingui	nativa	mosca-branca pulgão	X	
Solanaceae <i>Nicotiana tabacum</i> L.	fumo	nativa	Pulgão mosca-branca cochonilha	X	X
Solanaceae <i>Capsicum chinense</i> Jacq.	pimenta-de-cheiro	nativa	gorgulho pulgão	X	

Solanaceae <i>Capsicum</i> <i>frutescens</i> L.	Pimenta- malagueta	nativa	pulgão	X
--	-----------------------	--------	--------	---

Na associação da comunidade São José compareceram 12 agricultores (10 homens e duas mulheres). No assentamento Val Paraíso participaram 12 agricultores (11 homens e uma mulher). As mulheres possuem uma baixa participação, tanto no trabalho agrícola como nas decisões da família, sendo representadas por apenas 11 agricultoras na comunidade São José e 20 no assentamento Val Paraíso. No entanto, esse grupo destaca-se por possuir um conhecimento mais amplo, quando comparado aos homens, em relação ao uso de plantas nas atividades cotidianas. Estudos comprovam que o público feminino tem mais habilidade que os homens em gerenciar o conhecimento tradicional e administrar as atividades relacionadas à agricultura, contudo, possuem maior dificuldade em acessar políticas públicas direcionadas ao setor (Costa *et al.*, 2021).

A mulher desempenha um papel essencial na transmissão do conhecimento dentro do grupo, pois preocupa-se com a saúde da família, além de demonstrar habilidade no uso de alternativas que utilizam os recursos naturais. Esse compartilhamento de saberes contribui para a construção e manutenção do conhecimento tradicional. A facilidade com que repassa a informação para os integrantes da família, sendo a responsável por ensinar as atividades cotidianas do lar, é outro aspecto importante no gerenciamento agrícola. Almeida *et al.*, (2024) evidenciam que os domicílios gerenciados por mulheres são mais produtivos quando comparados com aqueles sem a presença delas.

Com relação aos organismos mencionados como infestantes, foram citados cochonilha, gorgulho, mosca-branca, pulgão e fungos, tanto na comunidade São José, quanto no assentamento Val Paraíso. A mosca-branca e o pulgão foram mencionados pela maioria dos agricultores em ambas as localidades, tanto na etapa de entrevistas, quanto na metodologia participativa. Um estudo realizado por Souza (2025) sobre práticas fitossanitárias no cultivo do tomate (*Solanum lycopersicum* L.) em Tianguá, destaca esses insetos como os principais infestantes da cultura, o que pode estar relacionado às alterações climáticas, convergindo com a percepção dessas mudanças pelos agricultores (Wu *et al.*, 2020).

Os agricultores não apresentaram consenso quanto ao uso do tingui, alho, limão e pimenta; por outro lado, houve validação do uso do nim, fumo e mandioca, cujo conhecimento é compartilhado pela maioria dos agricultores da comunidade e cujas espécies foram classificadas como versáteis por atuarem no controle de mais de um inseto. A concordância em

relação à eficácia dessas espécies como forma de controle está relacionada ao compartilhamento de conhecimento de forma exógena, resultando na globalização do conhecimento e em processos de transformação social no interior da comunidade.

A identidade cultural e o conjunto de conhecimentos de um povo não podem ser considerados imutáveis, uma vez que a incorporação de novos integrantes, oriundos de diferentes localidades, acrescenta novas informações, possibilitando a ampliação de ideias no interior da comunidade. A partir do momento em que um agricultor obtém sucesso no manejo utilizando determinado método de controle, esse conhecimento passa a ser disseminado para outros agricultores e localidades, estabelecendo um consenso em torno de determinadas práticas (Fernández-Llamazares *et al.*, 2024).

Na comunidade Val Paraíso ocorre a troca de conhecimentos entre os agricultores e empresas consumidoras de acerolas orgânicas. Como não é permitido o controle químico, o uso de armadilhas confeccionadas com garrafas PET, contendo suco de frutas, foi recomendado por especialistas que atuam no local. Essa parceria reflete a importância da integração entre a conservação biológica e cultural, uma vez que, apesar da inserção de novas formas de manejo, a identidade e os saberes de um povo devem ser preservados. Nesse sentido, para uma gestão do conhecimento eficaz, é fundamental a integração entre o conhecimento empírico e o científico (Congretel; Pinton, 2020).

A Serra da Ibiapaba passou por um processo de desmatamento nos últimos anos, decorrente do avanço da agricultura e construção civil (Jaric *et al.*, 2025). Esse processo resultou na retirada de plantas nativas, reduzindo o acesso da população a esses recursos, o que pode explicar a limitação do conhecimento sobre espécies passíveis de uso como inseticidas. A substituição das plantas nativas por espécies exóticas, como o nim, pode ainda restringir o acesso dos agricultores mais jovens ao conhecimento e ao uso das plantas nativas, impactando negativamente na transmissão do conhecimento dentro do grupo social.

A metodologia participativa contribuiu para o compartilhamento de conhecimentos dentro da comunidade. Como exemplo de impacto positivo na gestão do conhecimento, destaca-se a mistura de alho com pimenta-do-reino, processada no liquidificador para pulverização, citada inicialmente por apenas um agricultor como forma de controle do gorgulho-do-feijão e posteriormente socializada com o grupo. Quando o conhecimento tácito é transformado em explícito, um novo repertório cultural passa a ser construído e reformulado na memória coletiva, ampliando as possibilidades de uso. Essa troca de ideias entre os membros da comunidade contribui também para o desenvolvimento local sustentável, uma vez que o acesso às novas tecnologias pode estar condicionado ao trabalho em equipe (Batista *et al.*, 2021).

Além da troca de experiências entre os participantes, o QGCT demonstrou potencial como ferramenta de gestão participativa do conhecimento biocultural. Ao transformar informações dispersas entre os agricultores em um registro coletivo e sistematizado, a metodologia favoreceu a documentação dos saberes locais, sua validação pelo grupo e sua preservação para futuras consultas. Dessa forma, o quadro ultrapassa a função de instrumento de coleta de dados, constituindo também uma estratégia de fortalecimento da memória coletiva e de valorização da identidade cultural das comunidades.

Apesar de as práticas serem caracterizadas como individuais, no âmbito das famílias da comunidade, observou-se uma ampla troca de informações entre avós, pais, filhos, amigos e vizinhos, evidenciando que, o conhecimento endógeno, tanto vertical, como horizontal, se sobrepõe ao exógeno. No entanto, embora conheçam os métodos de controle naturais, alguns agricultores afirmaram necessitar de respostas imediatas e, quando não têm acesso às plantas, recorrem ao controle químico.

Os participantes afirmaram que no passado não havia a necessidade do uso desses produtos, pois as plantações eram em pequena escala e a quantidade de mata nativa era maior, o que pode ser observado na afirmação abaixo:

“Há 50 anos, antes da chegada da eletricidade, a mata era mais fechada e os rios mais cheios, a temperatura mais agradável e a vida mais tranquila (E 7 – 63 anos’).”

De acordo com Santoro *et al.* (2020), quando as pessoas necessitam utilizar uma nova metodologia, inicialmente buscam referências em indivíduos de sua confiança, sendo a família considerada a fonte mais segura nesse primeiro momento. Com o ganho de experiência, passam a receber essas informações de forma horizontal, por meio de pessoas da mesma geração, além de buscarem informações a partir do uso dos meios de comunicação, escolas e empresas.

Quadro 1- Reprodução do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional construído na associação dos agricultores da comunidade São José em Tianguá, Ceará.

Planta	Usada	Serve?	Quem falou?	Quando?	Já ensinou?	Para quem?
Nim	pulgão mosca-branca cochonilha	Sim	noticiários	20 anos	sim	Amigos Filhos
Fumo	pulgão mosca-branca cochonilha formiga ácaro carrapato	Sim	avó	50 anos	sim	Filha amigo
Tingui	mosca-branca pulgão	Sim Sim Não sei	pai	30 anos	sim	amigo

Alho	gorgulho	Sim Não sei Não sei	tio	50 anos	sim	Amigo
Mandioca (mandipueira)	formiga carrapato cupim cochonilha	Sim	avô	50 anos	sim	Amigo
Limão	mosca-branca	Sim Não sei Não sei	pai	5 anos	sim	Amigo irmão
Pimenta de cheiro	gorgulho	Sim Não sei Não sei	amigos	30 anos	sim	vizinho

Fonte: Santana *et al.* (2025).

No assentamento Val Paraíso foram registradas oito plantas inseticidas no controle de ferrugem, gorgulhos, cochonilha, pulgão, lagarta, mosca-branca e formiga. A maioria dos agricultores de ambas as comunidades não distingue os insetos de outros grupos, englobando todos em um mesmo grupo, podendo ser observado o ácaro e o carrapato, citados na comunidade São José e o fungo (ferrugem), na Val Paraíso. A não distinção dessas espécies prejudica a conservação da biodiversidade, pois tendem a eliminar tanto os organismos benéficos, que promovem o controle biológico natural, como os que necessitam ser controlados, interferindo no equilíbrio do ecossistema (Souza *et al.*, 2018).

Houve consenso em relação às espécies consideradas inseticidas e aos organismos-alvo, com exceção do nim, citado para o controle de fungos e gorgulhos, e do boldo, mencionado para o controle de pulgão, mosca-branca e lagarta. Esse amplo consenso pode ser explicado pelo fato de o trabalho comunitário e os mutirões estarem presentes na realidade da comunidade, o que favorece a troca de informações sobre técnicas de plantio e controle da produção. Um estudo realizado por Cento e Bahsi (2025) evidenciou que a construção de redes sociais é fundamental para o estabelecimento de consenso em torno das práticas agrícolas, tanto entre agricultores convencionais, quanto orgânicos, sendo esse processo mais efetivo entre os agricultores orgânicos.

Laricchia *et al.* (2021) enfatizaram em seu estudo, a importância do trabalho coletivo entre assentados de reforma agrária, caracterizando-o como uma forma de resistência à competição capitalista e evidenciando as vantagens do trabalho em equipe para o acesso a políticas públicas na comunidade. Os autores também destacam a necessidade de projetos de extensão rural tanto no assentamento como na comunidade, uma vez que os agricultores necessitam de assessoria técnica para o uso de tecnologias alternativas voltadas à redução dos agrotóxicos, além de contribuírem para a ampliação dos conhecimentos.

A transmissão horizontal destacou-se na comunidade São José, enquanto a transmissão

oblíqua foi mais evidente no assentamento Val Paraíso. Devido ao amplo vínculo de parentesco, a comunidade tende a conferir maior credibilidade aos agricultores locais, favorecendo o compartilhamento de informações entre diferentes grupos sociais. Por outro lado, os representantes do assentamento recebem visitas de universidades, escolas e da mídia para apresentar suas práticas, bem como para orientar agricultores de comunidades vizinhas, o que evidencia uma maior influência do conhecimento exógeno.

Estudos recentes indicam que a ampliação das redes sociais comunitárias é fundamental para a conservação cultural e ambiental, sobretudo pela inclusão dos jovens, uma vez que o contato com o meio urbano e com recursos do comércio local pode interferir na transmissão dos conhecimentos tradicionais. Os conhecimentos locais dos agricultores, quando divulgados, podem contribuir para a construção de protocolos adaptados ao desenvolvimento sustentável em diferentes contextos comunitários (Mota *et al.*, 2023).

Os conhecimentos começaram a ser construídos a partir de 1988, quando os assentados foram empossados, e passaram a contribuir com seus repertórios culturais, com a finalidade de constituir a identidade do novo território. O registro mais antigo remonta a aproximadamente 35 anos, período em que os agricultores já se encontravam em suas terras; no entanto, parte desse conhecimento pode ter sido adquirida ainda nas comunidades de origem.

A aquisição de informações ocorre de forma oblíqua, principalmente por meio de empresas atuantes na região. Alguns agricultores produzem acerola orgânica e a comercializam com empresas privadas por intermédio da Cooperativa Coopeval, que oferece cursos e assessoria técnica, com o objetivo de incentivar a produção orgânica.

Quadro 2- Reprodução do quadro de gestão do conhecimento tradicional construído na associação dos agricultores do Assentamento Val Paraíso em Tianguá, Ceará.

Planta	Serve	Usada	Quem falou?	Quando?	Já ensinou?	Para quem?
nim	Sim	ferrugem gorgulhos	empresa	25 anos	sim	Cursos
mandioca (mandipueira)	Sim	cochonilha	amigos	35 anos	sim	Comunidades
pimenta malagueta	Sim	pulgão	agricultores	25 anos	sim	Filhos
boldo	Sim	pulgão mosca-branca lagarta	vizinho	30 anos	sim	Filhos
melão-de-são-caetano	Sim	mosca-branca	mãe	30 anos	sim	Filhos
fumo	Sim	cochonilha	pai	25 anos	sim	Comunidade
pau de mocó	Sim	formiga	escola	20 anos	sim	Assentamento
mamona	Sim	lagarta	agricultores	30 anos	sim	comunidades

Fonte: Santana *et al.* (2025)

O conhecimento tradicional pode ser alinhado às inovações tecnológicas propostas por especialistas que adentram a comunidade com o objetivo de convencer os integrantes quanto a eficácia dos seus produtos. A partir dessa troca de experiências, o agricultor é motivado a colocar em prática as novas formas de manejo e, quando o resultado é positivo, este é compartilhado com os integrantes da família, contribuindo para a expansão do conhecimento tradicional da comunidade (Maizza *et al.*, 2019).

O interesse por inovações agrícolas, tanto na comunidade quanto no assentamento, pode estar relacionado à necessidade de aumento da produtividade, de modo que os agricultores dependem do que é comercializado para a subsistência familiar, além da demanda a ser atendida no município de Tianguá e das dificuldades no manejo decorrentes da ausência dessas tecnologias. Sauini *et al.* (2020) enfatizam que a assessoria prestada por especialistas a esses trabalhadores promove a conservação dos recursos naturais.

Portanto, apesar de reconhecerem os riscos do controle químico para a saúde e meio ambiente, os agricultores recorrem ao uso de agrotóxicos no controle de insetos-praga em culturas de interesse comercial. Como a produção é majoritariamente direcionada a hortifrutícolas, que apresentam alto índice de infestação, essa alternativa é adotada com o objetivo de reduzir as perdas produtivas e garantir o atendimento da demanda.

A ferramenta do Quadro de Gestão do Conhecimento Tradicional proporcionou a construção e organização de ideias que promovem impacto na forma de produção; além disso, a aquisição de novas informações gera motivação para a aplicação desses métodos. A produção de materiais, como livros e cartilhas, favorece o gerenciamento e conservação da identidade cultural do local, podendo ser realizada em cursos de extensão rural ministrados por especialistas na área.

Nesse contexto, o QGCT pode servir como etapa inicial para a elaboração de cartilhas, protocolos agroecológicos locais, bancos comunitários de conhecimento e materiais didáticos destinados às ações de extensão rural, ampliando a aplicabilidade da metodologia para além do ambiente acadêmico.

O êxito na socialização do conhecimento a partir dessa abordagem demonstra seu potencial de aplicação em outras comunidades, caracterizando-se como uma proposta inovadora, passível de adaptação e utilização em projetos de extensão. Para a criação de um ambiente favorável à integração entre os agricultores e pesquisadores no desenvolvimento de atividades participativas, são necessários investimentos em políticas públicas que assegurem cursos de capacitação aos agricultores, bem como reformas institucionais, voltadas à ampliação do número de participantes. Estudos com esse viés são fundamentais para avaliar, em longo

prazo, as vantagens dessa abordagem e seus impactos na gestão dos recursos naturais das comunidades envolvidas (Kumar *et al.*, 2024).

A oferta deste tipo de assistência permite nortear o trabalho dos agricultores, aliando conhecimentos modernos aos saberes ancestrais, além de sensibilizar sobre a prevenção na saúde, técnicas de proteção e higiene. Estes profissionais oferecem apoio para o desenvolvimento de inovações tecnológicas dentro da comunidade, ampliando o desenvolvimento local, e a partir desses incentivos, o êxodo rural é reduzido (Souza *et al.*, 2024).

No contexto político atual, marcado por maior preocupação com as pautas ambientais, o cenário mostra-se favorável à adoção de metodologias participativas. O interesse e a necessidade dos agricultores em relação a um ambiente equilibrado e justo facilitam a construção de estratégias voltadas ao fornecimento de recursos para o financiamento desses programas, podendo contribuir para uma gestão socioambiental mais equitativa. As ações desenvolvidas pelos trabalhadores após a intervenção de órgãos públicos podem minimizar impactos ambientais por meio da adoção de novas formas de manejo (Silva *et al.*, 2023).

Conhecer a realidade cotidiana de cada comunidade é essencial para a formulação de políticas que atendam e promovam resultados eficazes, pois não adianta disponibilizar esses recursos e não ter uma resposta efetiva. O desenvolvimento da ação promove a participação direta do agricultor, permitindo que o agricultor seja peça-chave na construção do conhecimento tradicional, e, dessa forma, torna-se protagonista no processo, não apenas recebendo a informação pronta (Prajapati *et al.*, 2025).

Tanto os membros do assentamento como da comunidade afirmaram que já ensinaram sobre plantas inseticidas para os filhos, amigos, vizinhos e cursos, o que destaca o interesse por socializar o conhecimento de forma oral, evidenciando que os projetos de extensão rural vão além do compartilhamento de ideias, capacitando os trabalhadores, fornecendo informações sobre mercado e gerenciamento da propriedade.

Em ambas as comunidades, os jovens estão inseridos nas atividades agrícolas; no entanto, apesar de reconhecerem os riscos associados ao uso de produtos químicos, tema abordado na escola, nas associações e nos sindicatos, afirmam que não há viabilidade produtiva sem a utilização desses insumos. Essa problemática é intensificada quando os agricultores mais velhos também optam pelo uso de agrotóxicos, em razão da urgência por respostas rápidas no controle de pragas. Diante desse cenário, observa-se uma fragilização na transmissão do conhecimento tradicional, contribuindo para o risco de ruptura geracional e para a tendência de perda desses saberes.

Os agricultores da comunidade São José relataram que anteriormente contavam com assessoria técnica, porém, no momento da pesquisa, encontravam-se sem esse apoio. No assentamento Val Paraíso, os entrevistados afirmaram que a assistência técnica é destinada apenas aos integrantes da cooperativa, o que faz com que a maioria dos trabalhadores permaneça sem esse auxílio. Farias e Duenhas (2019) encontraram resultados semelhantes em estudos de revisão, nos quais a maior parte dos agricultores também não dispunha desse tipo de suporte. Essa realidade precisa ser modificada, uma vez que projetos de assistência técnica contribuem para o desenvolvimento rural sustentável, a atuação multidisciplinar, a formação de agricultores críticos e capazes de tomar decisões mais justas, além da valorização das questões de gênero, raça e etnia.

A aplicação da ferramenta no assentamento e na comunidade foi favorável, pois houve a troca de experiências dentro do grupo, além da valorização do conhecimento tradicional de seus representantes. As metodologias participativas proporcionam a troca e a documentação do conhecimento, de modo que possa ser acessado em um momento de necessidade, fazendo parte da identidade cultural da comunidade.

A possibilidade de adaptação do QGCT para diferentes contextos rurais demonstra seu potencial como ferramenta metodológica em estudos etnobotânicos, permitindo integrar pesquisadores, agricultores, extensionistas e gestores públicos em processos colaborativos de construção e compartilhamento do conhecimento.

A adoção de políticas públicas voltadas ao acesso contínuo dos agricultores a projetos de extensão rural possibilita uma melhor gestão dos recursos do empreendimento familiar, a valorização e incorporação dos conhecimentos locais na adoção de práticas alternativas, minimizando a perda desses saberes e, ao mesmo tempo, reduzindo os impactos ambientais. Além da utilização dessa ferramenta, um protocolo agroecológico local poderia ser elaborado coletivamente pelos agricultores da comunidade, permitindo a documentação desse conhecimento para o acesso das futuras gerações (Baylie; Pércsi, 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional demonstrou potencial não apenas como instrumento de pesquisa etnobotânica, mas também como ferramenta metodológica para documentar, organizar e revitalizar o conhecimento biocultural associado às plantas inseticidas, fortalecendo processos participativos de aprendizagem e subsidiando ações de extensão rural. Ações dessa natureza promovem o desenvolvimento rural sustentável por meio do uso e da conservação dos recursos naturais, refletindo positivamente na saúde das

pessoas e do meio ambiente.

Os resultados demonstraram que a modernização da agricultura influencia os processos de seleção, transmissão e manutenção do conhecimento sobre plantas inseticidas, modificando os critérios utilizados pelos agricultores sem, contudo, eliminar completamente esse conhecimento tradicional.

Portanto, o objetivo proposto neste estudo foi alcançado na medida em que os agricultores, detentores de um conhecimento tácito adquirido tanto por meio da transmissão horizontal, predominante na comunidade São José, quanto da transmissão oblíqua, mais evidente no assentamento Val Paraíso, compartilharam essas informações de forma explícita, possibilitando a socialização, a valorização e o gerenciamento da identidade cultural dessas comunidades.

Os agricultores da comunidade São José têm como atividade predominante o cultivo de hortifrutícolas, culturas que exigem um controle rápido, necessário ao aumento da produtividade e, a partir dessa demanda, mesmo sabendo da importância do controle orgânico, o químico tende a substituir essa forma de controle.

O incentivo e o reconhecimento do trabalho feminino no campo contribuem para uma gestão eficiente dos recursos naturais, pois as mulheres se preocupam com o bem-estar dos integrantes da família, além de constituírem importante fonte de transmissão dos conhecimentos e das práticas cotidianas. Apesar de contribuírem com uma parcela significativa da mão de obra familiar, existe uma lacuna nas políticas públicas direcionadas a atender suas necessidades no cultivo, principalmente no acesso a créditos e assessoria técnica.

Geralmente, as mulheres interagem mais entre elas e, dessa forma, tendem a adquirir e transmitir mais informações que os homens no contexto familiar. No entanto, o interesse dos jovens por outras atividades tem reduzido a recepção dessas informações e as metodologias participativas surgem como alternativa para conservar e armazenar esse conhecimento.

O compartilhamento desses conhecimentos, principalmente por agricultores de baixa renda, contribui para a redução de custos e para uma produção mais eficiente, minimizando as desigualdades dentro da comunidade. O uso das plantas como inseticidas também pode reduzir os gastos com saúde, uma vez que esta pode ser afetada pelo uso de agrotóxicos. Refletindo sobre essa perspectiva, percebe-se a importância de pesquisas que envolvam as metodologias participativas para sensibilizar os órgãos governamentais quanto aos benefícios dessa estratégia, principalmente, no que diz respeito à redução dos gastos com saúde.

Embora os estudos envolvendo as metodologias participativas estejam em ascensão, ainda existe uma carência envolvendo essa temática no Brasil. O Quadro de Gestão do

Conhecimento Tradicional funciona como fonte de pesquisa, podendo ser armazenado na associação dos agricultores e consultado de acordo com a necessidade. Caracteriza-se como um banco de dados que reúne o aprendizado recebido durante gerações e que pode continuar sendo transmitido aos descendentes.

O trabalho participativo favorece o alcance da equidade no campo a partir de práticas mais justas em relação ao ambiente, promovendo o acesso às inovações que permitem o uso dos recursos naturais como insumos e, assim, resultando em uma relação custo-benefício favorável ao desenvolvimento do espaço rural e, como consequência, um aumento na renda da família.

A replicação dessa metodologia em outras comunidades rurais poderá contribuir para a construção de bancos comunitários de conhecimento, protocolos agroecológicos locais e estratégias participativas de conservação do patrimônio biocultural.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA NETO, J. R.; BARROS, R. F. M. Traditional Knowledge Management Framework (TKMF) of Pesticide Plants in Rural Communities in the State of Piauí, Northeastern Brazil. In: LUCENA, R. F. P.; CRUZ, D. D. (org.). **Ethnobotany of the Mountain Regions of Brazil**. Cham: Springer International Publishing, p. 1-15, 2020.

ALMEIDA, A. C. O.; SILVA, R. N.; ANDRADE, H. M. L.; ANDRADE, L. P. O papel das mulheres na gestão das pequenas propriedades familiares no semiárido. **Ágora**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 46-68, 2024.

BAYLIE, M. M.; PÉRCSEI, K. N. Examining access and impact of agricultural extension services on crop yield in Farta Woreda, Ethiopia, using endogenous switching regression model. **Agriculture & Food Security**, Londres, v. 14, n. 1, p. 32, 2025.

BERNARD, H. R. *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches*. Lanham: Altamira Press, 1989.

BATISTA, M. L. P.; MACÊDO, E. M.; BEZERRA, A. K. L.; SILVA, A. J.; BARROS, R. F. M. Comunidade rural do Nordeste brasileiro: um cenário de reflexão para a formulação de políticas de desenvolvimento local e empreendedorismo sustentável. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 57, p. 1-19, 2023.

CAMPAGNOLLA, C.; MACÊDO, M. M. C. Revolução Verde: passado e desafios atuais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 12-25, 2022.

CENTO, H.; BAHSI, N. Social learning in organic and conventional farming: a comparative analysis. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 55, n. 5, p. e20240118, 2025.

CONGRETEL, M.; PINTON, F. Local knowledge, know-how and knowledge mobilized in a globalized world: A new approach of indigenous local ecological knowledge. **People and**

Nature, Londres, v. 2, n. 3, p. 527-543, 2020.

COSTA, F. V. da; GUIMARÃES, M. F. M.; MESSIAS, M. C. T. B. *Gender differences in traditional knowledge of useful plants in a Brazilian community*. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 16, n. 7, e0253820, 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0253820

FARIA, A. A. R.; DUENHAS, R. A. A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater): um novo modelo de desenvolvimento rural ainda distante da agricultura familiar. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, v. 5, n. 1, p. 137–167, 2019.

FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, A.; ALBUQUERQUE, U. P.; CRUZ, D. D.; LUCENA, R. F. P. The global relevance of locally grounded ethnobiology. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londres, v. 20, n. 1, p. 53, 2024.

JARIĆ, I.; COURCHAMP, F.; NUÑEZ, M. A.; RICHARDSON, D. M.; PYŠEK, P.; ESSL, F. Cultural integration of invasive species. **NJP Biodiversity-Nature**, Londres, v. 4, n. 1, p. 1–12, 2025.

KUMAR, S.; SRIVASTAVA, A. K.; JOSHI, M. D.; PATHAK, M.; MISRA, V. K.; KUMAR, D. Participatory approaches to agricultural research and extension services. **Archives of Current Research International**, Bengaluru, v. 24, n. 6, p. 241–255, 2024.

LARICCHIA, C. R.; LIMA, F. P. A. A formação de coletivos de produção agroecológica em um assentamento de reforma agrária. **Pegada- A Revista da Geografia do Trabalho**, Presidente Prudente, v. 22, n. 2, p. 343-374, 2021.

LOBÃO, M. S. P.; STADUTO, J. A. R. Modernização agrícola na Amazônia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 58, e188276, 2020.

MAIZZA, A.; FAIT, M.; SCORRANO, P.; IAZZI, A. How knowledge sharing culture can become a facilitator of sustainable development in the agrifood sector. **Sustainability**, Basel, v. 11, n. 4, p. 2-15, 2019.

MAWUNU, M.; NHANTUMBO, E.; CASSOMA, V.; PEDRO, D.; TCHICHEMBE, M.; NETO, A. J. Ethnobotanical study of food plants used in traditional medicine in the municipality of Quitexe, Angola. **Discover Social Science and Health**, Londres, v. 5, n. 1, p. 164, 2025.

LIMA MOTA, M. R. L.; LAUER-LEITE, I. D.; NOVAIS, J. S. Intergenerational transmission of traditional ecological knowledge about medicinal plants in a riverine community of the Brazilian Amazon. **Polibotânica**, México, n. 56, p. 311-329, 2023. DOI: 10.18387/polibotanica.56.16.

NOROUZI, F.; ALIZADEH, I.; FARAJI, M. Human exposure to pesticides and thyroid cancer: a worldwide systematic review of the literature. **Thyroid Research**, Londres, v. 16, n. 1, p. 13-36, 2023.

PRAJAPATI, C. S.; PRIYA, N. K.; BISHNOI, S.; VISHWAKARMA, S. K.; BUVANESWARI, K.; SHASTRI, S.; TRIPATHI, S.; JADHAV, A. The role of participatory approaches in modern agricultural extension: bridging knowledge gaps for sustainable farming practices. **Journal of Experimental Agriculture International**, Londres, v. 47, n. 2, p. 204–222, 2025. DOI: 10.9734/JEAI/2025/v47i23281.

SANTORO, F. R.; CHAVES, L. S.; FERREIRA JÚNIOR, W. S.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Evolutionary aspects that guide the cultural transmission pathways in a local medical system in Northeast Brazil. **Heliyon**, Amsterdã, v. 6, n. 6, e04109, 2020. DOI: 10.1016/j.heliyon.2020.e04109.

SAUINI, T.; ALBUQUERQUE, U. P.; RAMOS, M. A.; SILVA, R. S.; LUCENA, R. F. P. Participatory methods on the recording of traditional knowledge about medicinal plants in Atlantic Forest, Ubatuba, São Paulo, Brazil. **PLoS One**, São Francisco, v. 15, n. 5, e0232288, 2020.

SANTOS, L. A. C. Agroecologia e conhecimento tradicional: uma análise bibliométrica. **Revista Tecnia**, Goiânia, v. 5, n. 1, p. 153-179, 2020.

SILVA, C. E. Political and institutional review for biodiversity financing in Brazil: a Biofin approach for the federal government. **Sustainability in Debate**, Brasília, v. 14, n. 1, e202301, 2023.

SOUSA, C. K. B.; ANDRADE, T. C. C. A importância da assistência técnica e extensão rural (ATER) e seu papel transformador no aprimoramento da qualidade de vida das comunidades atendidas. **Revista Extensão**, Cachoeira, v. 8, n. 1, p. 127-135, 2024.

SOUZA, M. S.; SALMAN, A. K. D.; ANJOS, A. M.; SAUSEN, D. Serviços ecológicos de insetos e outros artrópodes em sistemas agroflorestais. **EDUCamazônia**, Humaitá, v. 20, n. 1, p. 22-35, 2018.

SOUZA, F. O. A. Práticas fitossanitárias adotadas por produtores de tomate em Tianguá-CE no controle da mosca-minadora: uma análise de campo. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Tianguá, 2025.

WU, Y.; LI, J.; LIU, H.; QIAO, G.; HUANG, X. Investigating the impact of climate warming on phenology of aphid pests in China using long-term historical data. **Insects**, Basel, v. 11, n. 3, p. 167, 2020.

4.3 ARTIGO III

3.3 Conhecimento etnobotânico e uso de tecnologias da informação na seleção de plantas inseticidas em comunidades rurais do Nordeste do Brasil

Artigo será submetido ao periódico: Journal of Ethnobiology, Qualis A1.



Artigo 3.3- Conhecimento etnobotânico e uso de tecnologias da informação na seleção de plantas inseticidas em comunidades rurais do Nordeste do Brasil

Carolina de Sousa Santana^{1*}, José Rodrigues de Almeida Neto², Roseli Farias Melo de Barros³.

Universidade Federal do Piauí^{1*}, Universidade Federal do Piauí², Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR/PI)³.

*carolbio2017@gmail.com

rbarros@ufpi.edu.br

almeidanetobio@hotmail.com

RESUMO

A família constitui a primeira fonte de acesso ao conhecimento à qual o indivíduo recorre. Ao longo do tempo, outras fontes externas passam a complementar esse processo. Diante disso, objetivou-se identificar as fontes de informação e os critérios de aquisição do conhecimento dos agricultores da comunidade rural São José e do assentamento Val Paraíso, bem como os meios de comunicação utilizados para a aprendizagem de técnicas agrícolas. Foram realizadas entrevistas com 40 agricultores da comunidade São José e 47 do assentamento Val Paraíso, por meio de formulários semiestruturados, contendo questões sobre fontes de referência, motivos de escolha e meios de comunicação utilizados na transmissão das informações. As vias de transmissão do conhecimento sobre plantas inseticidas foram identificadas a partir do questionamento sobre com quem os agricultores aprenderam acerca das plantas citadas. Com base nas respostas, foi possível identificar os principais modelos utilizados para a aquisição das informações e os motivos dessas escolhas, os quais foram classificados segundo critérios de idade, familiaridade e prestígio. Na comunidade São José, 42,5% dos agricultores relataram copiar informações de amigos, tendo a familiaridade como principal critério, o que caracteriza a via horizontal como a mais utilizada. No assentamento Val Paraíso, 55% dos informantes acessam o conhecimento por meio de representantes de empresas, orientados pelo critério de prestígio, sendo a via oblíqua predominante. Além da transmissão oral, os agricultores da comunidade São José utilizam a televisão como principal fonte complementar de informação, refletindo um acesso mais restrito às tecnologias digitais. Em contraste, no assentamento Val Paraíso, a internet se configura como o principal meio de acesso e compartilhamento de conhecimentos, indicando maior inserção nos processos de modernização agrícola.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Conhecimento tradicional; Agrotóxicos.

ABSTRACT

The family represents the first source of knowledge to which individuals have access. Over time, additional external sources complement this process. In this context, the objective of this study was to identify the sources of information and the criteria for knowledge acquisition among farmers from the rural community of São José and the Val Paraíso settlement, as well as the communication channels used for learning agricultural techniques. Interviews were conducted with 40 farmers from the São José community and 47 from the Val Paraíso settlement using semi-structured questionnaires containing questions about reference sources, reasons for choice, and communication channels used in the transmission of information. The pathways of knowledge transmission regarding insecticidal plants were identified based on questions about whom the farmers learned about the cited plants and were classified as vertical, horizontal, or oblique. Based on the responses, it was possible to identify the main models used for knowledge acquisition and the reasons for these choices, which were classified according to age-, kinship-, and prestige-based criteria. In the São José community, 42.5% of the farmers reported copying information from friends, with familiarity as the main criterion, characterizing horizontal transmission as the most used pathway. In the Val Paraíso settlement, 55% of the informant's access knowledge through company representatives, guided by the criterion of prestige, making oblique transmission the predominant pathway. In addition to oral transmission, farmers in the São José community use television as the main complementary source of information, reflecting more limited access to digital technologies. In contrast, in the Val Paraíso settlement, the internet is configured as the primary means of accessing and sharing knowledge, indicating greater integration into agricultural modernization processes.

Keywords: Family farming; Traditional knowledge; Pesticides.

INTRODUÇÃO

Após a Segunda Guerra Mundial, houve a expansão do crescimento populacional, incentivado por melhorias na qualidade de vida, e como consequência, um aumento na demanda por alimentos. A necessidade de solucionar esses impactos, aliada ao interesse do governo em promover a inserção do capitalismo no campo, proporcionou a concessão de créditos para os agricultores com o intuito de promover a adoção do pacote biotecnológico proveniente da revolução verde (Silva *et al.*, 2023).

Dentre essas ferramentas, destacam-se os agrotóxicos, produtos utilizados no controle de insetos com ênfase na redução de perdas na produção. Contudo, é importante mencionar os impactos causados pelo uso inadequado e prolongado desses produtos, tanto para os produtores

e consumidores quanto para o meio ambiente. Esses defensivos deixam resíduos nos alimentos, e quando lixiviados para os rios, provocam a intoxicação dos animais aquáticos, causando prejuízos também para esse setor (Rodrigues *et al.*, 2024).

No entanto, apesar das consequências destacadas, o aumento da produção de hortaliças e frutas exige medidas de controle, podendo ser realizado de forma orgânica com técnicas do “Manejo Integrado de Pragas”, que consiste na utilização dos recursos naturais disponíveis na propriedade rural, como alternativa para reduzir o uso de agrotóxicos. As plantas inseticidas destacam-se dentre essas ferramentas por apresentarem princípios ativos que atuam na toxicidade e repelência dos organismos infestantes.

Esses conhecimentos estão presentes na memória biocultural da comunidade, que consiste no conjunto de informações sobre a biodiversidade, transmitidas e acumuladas ao longo das gerações, que influenciam a forma como as pessoas percebem e manejam os recursos naturais. Esses conhecimentos podem ser adquiridos por transmissão vertical (dos pais para os filhos), horizontal (entre indivíduos da mesma geração) e oblíqua (entre indivíduos de gerações distintas, porém não aparentados) (Albuquerque, 2018).

As pessoas recebem essas informações de diferentes formas durante a vida e decidem reproduzir o aprendizado associando as vantagens e a facilidade de acesso em relação a quem copiam. Durante a adolescência e o início da vida adulta, o conhecimento predominante é o vertical, porém, com o acesso às tecnologias e contato com especialistas, tendem a recorrer mais às vias horizontal e oblíqua (Santoro *et al.*, 2020).

Os autores argumentam que, embora diversos estudos indiquem a predominância da transmissão vertical ao longo da vida, o acesso a novas fontes de informação e a seleção de conhecimentos influenciadas pelo prestígio do informante favorecem às transmissões horizontal e a oblíqua. Nesse contexto, o contato com indivíduos externos à comunidade e a apropriação de métodos inovadores favorecem a evolução cultural no interior das comunidades (David *et al.*, 2023).

Portanto, levantam-se os seguintes questionamentos: As vias de transmissão horizontal e oblíqua são inseridas no desenvolvimento das pessoas e acrescentadas à via vertical? Existe uma associação positiva entre os modos de transmissão e os critérios de escolha do informante?

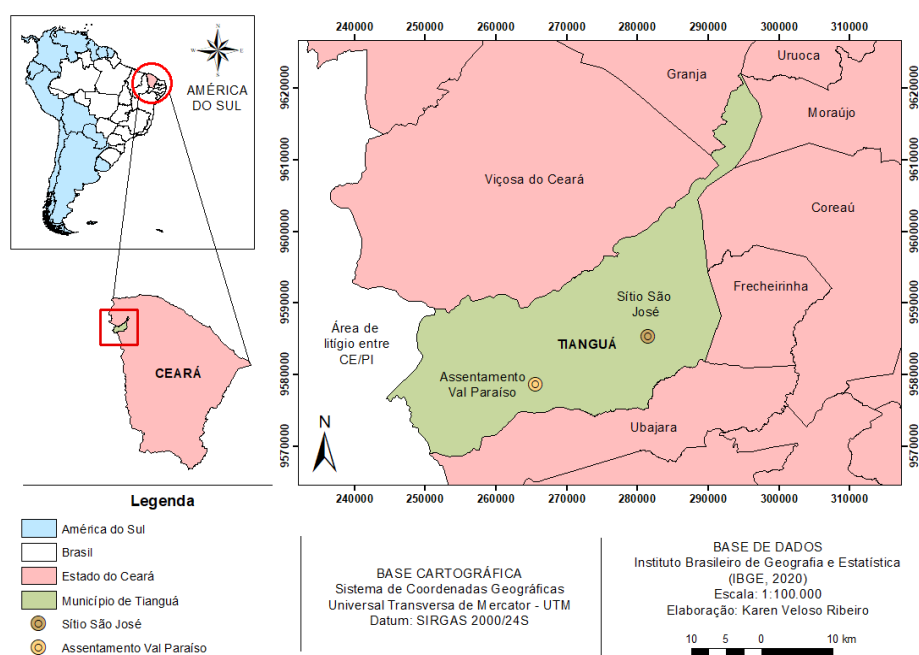
Como hipóteses, acredita-se que o contato com pessoas externas à comunidade e o acesso aos meios de comunicação, promovem a aquisição de conhecimentos e a predominância das transmissões horizontal e oblíqua. Existe uma associação significativa entre a fonte de informação e os critérios de aquisição da informação.

Diante dessas premissas, objetivou-se verificar as vias de transmissão e os critérios de aquisição do conhecimento dos agricultores da comunidade rural São José e do assentamento Val Paraíso, além de identificar os meios de comunicação utilizados para a aprendizagem de técnicas agrícolas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso, localizados no município de Tianguá, Ceará, a aproximadamente 740 metros de altitude. De acordo com o ARCE (2021), o município apresenta uma população de 76.537 pessoas, densidade demográfica de 83,6 hab/km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,657. O clima é caracterizado como Tropical Aw (megatérmico), conforme a classificação de Köppen (1931), com verão chuvoso e inverno seco. O domínio vegetacional predominante é o Cerrado, com incidência da Caatinga (IBGE, 2020).

Figura 1- Localização do Assentamento Val Paraíso e da comunidade São José, no município de Tianguá, Ceará.



Fonte: IBGE (2020), adaptado por Karen Veloso Ribeiro em 2022.

METODOLOGIA QUALITATIVA

Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se, inicialmente, a técnica de Rapport (Bernard, 1989), utilizada até a culminância do trabalho, com o objetivo de ganhar a confiança

dos entrevistados. Foram realizadas entrevistas com 40 agricultores da comunidade São José e 47 do assentamento Val Paraíso, a partir de formulários semiestruturados com perguntas direcionadas à fonte de informação, motivos de escolha e meios de comunicação utilizados para a transmissão da informação.

METODOLOGIA QUANTITATIVA

Os dados foram organizados e tabulados no Excel e os entrevistados identificados com um número (ex.: Informante 1), com a finalidade de proteger sua privacidade. As vias de transmissão de conhecimento sobre plantas inseticidas foram identificadas a partir do questionamento: com quem aprenderam sobre as plantas citadas? As respostas foram classificadas em vertical, quando a fonte de informação são os pais, horizontal, quando o conhecimento foi adquirido com pessoas da mesma geração e oblíquas, quando a informação foi transmitida por alguém de mais idade, não parental ou a partir das tecnologias da informação (Van Luijk *et al.*, 2021).

A partir das respostas sobre as vias de transmissão do conhecimento e motivo da escolha, foi possível elencar os principais modelos escolhidos. Esses modelos foram classificados em três categorias: idade, quando os entrevistados optaram por receber informações de indivíduos mais velhos; familiaridade, quando a escolha estava relacionada ao fato de a fonte de informação ser um familiar ou amigo próximo; e prestígio, quando a escolha estava associada ao conhecimento especializado da fonte de informação sobre o assunto (Santoro *et al.*, 2020). Além destes, foram investigadas as principais tecnologias de informações utilizadas pelos agricultores para aprender sobre o controle de insetos nas plantações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos agricultores entrevistados, 42,5% relataram adquirir informações de amigos com base no critério de familiaridade, sendo a transmissão horizontal a mais utilizada na comunidade São José (Tabela 1). Apesar das formas de trabalho e comercialização serem predominantemente individuais, a proximidade entre as áreas de cultivo possibilita a troca de informações, favorecendo a interação e o fortalecimento de vínculos de caráter familiar na comunidade. Em contraste, Santoro *et al.* (2020) encontraram resultados distintos ao estudarem

a transmissão do conhecimento sobre plantas, observando que a maioria dos participantes utiliza informações provenientes dos pais, com predominância da transmissão vertical.

Resultados distintos foram observados no assentamento Val Paraíso, onde 55% dos informantes relataram acessar o conhecimento com base no critério de prestígio, associado ao nível dos indivíduos reconhecidos como especialistas no tema. Esse tipo de acesso está relacionado à transmissão oblíqua do conhecimento. Essa forma de compartilhamento é considerada positiva para o desenvolvimento local, pois a inserção de novas informações, especialmente relacionadas a inovações tecnológicas, contribui para o aumento da produtividade, somando-se ao conhecimento de base familiar já existente (Santoro *et al.*, 2020).

Essas diferenças podem estar associadas à própria configuração socioeconômica dos espaços analisados. Assentamentos de reforma agrária tendem a apresentar maior interação com instituições públicas, empresas e organizações técnicas, o que favorece a circulação de informações externas e a valorização do prestígio como critério de escolha da fonte de conhecimento, enquanto comunidades rurais mantêm relações mais baseadas na proximidade social e na confiança cotidiana (Costa, 2024).

Esses resultados evidenciam dois modelos sociocognitivos distintos e, como consequência, diferentes níveis de inserção no processo de modernização agrícola. Enquanto na comunidade São José, os conhecimentos colocados em prática estão ancorados em relações de confiança e em laços construídos a partir das vivências compartilhadas, no assentamento Val Paraíso observou-se maior influência de informações exógenas, o que indica uma intensidade mais elevada na adoção de técnicas modernas e inovadoras.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração para a adoção do critério de prestígio, por parte dos assentados, é a assessoria técnica contínua oferecida por uma empresa compradora da acerola orgânica produzida no local, a qual exige que os produtos sejam certificados e isentos de agrotóxicos. A confiança nas informações adquiridas está relacionada ao fato de os profissionais envolvidos serem reconhecidos como especialistas na área, o que reforça sua legitimidade como fonte de conhecimento e contribui para a valorização de saberes técnico-institucionais, em detrimento de outros saberes tradicionalmente construídos no interior da comunidade.

Tabela 1- Frequência de citações sobre os critérios de seleção de plantas inseticidas na comunidade São José e assentamento Val Paraíso.

Critérios

Fonte de informação	São José			Total	Val Paraíso			Total
	Familiaridade	Prestígio	idade		Familiaridade	Prestígio	idade	
Pai	4	0	1	5	5		0	5
Amigo	17	0	0	17	6	3	0	9
Ematerce	0	4	0	4	0	6	0	6
Empresa	0	0	0	0	0	8	0	8
Noticiários	0	0	0	0	0	1	0	1
Agrônomo	0	5	0	5	0	4	0	4
Embrapa	0	0	0	0	0	1	0	1
Comerciante	0	0	0	0	0	1	0	1
Secretaria de agricultura	0	0	0	0	0	1	0	1
Vizinho	1	0	0	1	2	0	0	2
Escola	0	0	0	0	0	1	0	1
Sogro	0	0	0	0	1	0	0	1
Mãe	1	0	0	1	0	0	0	0
Avó	1	0	0	1	0	0	0	0
Patrão	0	2	1	3	0	0	0	0
Não relataram	0	0	0	3	0	0	0	7
Total	27	11	2	40	14	26	0	47

Fonte: Autores (2025)

Os agricultores produzem e comercializam a partir da Cooperativa Agropecuária do Val Paraíso (Figura 2), que conta com assessores técnicos e especialistas para orientar os trabalhadores, além de facilitar a comercialização dos produtos de forma coletiva em escala de atacado. Essa forma de produção facilita o acesso a mercados para a venda de hortifrutis, agregando valor aos produtos e incentivando o desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, essas organizações promovem a inclusão social e reduzem a desigualdade em relação às oportunidades oferecidas em um mercado competitivo e globalizado.

A atuação das cooperativas em comunidades de pequenos agricultores constitui um importante mecanismo de superação de barreiras estruturais, especialmente no que se refere ao acesso ao crédito e à gestão dos recursos produtivos. Ao fortalecer a divisão do trabalho, ampliar o acesso a mercados e promover a valorização da cadeia produtiva, essas organizações favorecem a inserção da agricultura familiar no processo de modernização agrícola (Jiang *et al.*, 2024). Além da garantia de inovações no setor agrícola, esses empreendimentos incentivam a produção orgânica, visando alcançar os consumidores da atualidade, os quais estão preocupados com uma alimentação mais saudável e livre de agrotóxicos.

Apesar do uso de agrotóxicos por agricultores de ambas as comunidades, tanto a associação da comunidade São José quanto a cooperativa do assentamento Val Paraíso, incluem a produção orgânica como pauta de suas reuniões, incentivando o compartilhamento de conhecimentos, dentre eles o uso de plantas inseticidas. Esse aspecto é relevante para o resgate de saberes tradicionais que se encontram em risco de perda intergeracional.

Figura 2- Local de funcionamento da Cooperativa Agropecuária do Valparaíso- COPEVAL.



Fonte: Autores (2023)

As ações promovidas nesses locais permitem a aquisição de novas experiências que são transmitidas aos integrantes da família, pois o sucesso no uso do produto indicado, estabelece uma relação de confiança entre os associados. Como exemplo, podemos citar o uso de armadilhas com garrafas pet, contendo suco de acerola, o qual foi relatado por um dos agricultores como um conhecimento transmitido pela empresa que compra as acerolas produzidas no assentamento Val Paraíso. Esse conhecimento está sendo divulgado entre os agricultores como uma ferramenta eficaz que pode ser associada a outras.

De acordo com Schniter *et al.* (2023), as pessoas confiam em colocar em prática um novo conhecimento se a fonte de informação está relacionada com a proximidade e com as relações construídas durante o tempo nesses espaços. Essa credibilidade faz com que o contato com agrônomos, visitantes e técnicos da Ematerce favoreça a circulação de informações dentro da comunidade, flexibilizando a transmissão vertical, fazendo com que esta seja menos conservadora, contribuindo para a ampliação da oblíqua. Quando esta informação é passada de pais para filhos, porém, a origem não é proveniente de um membro da família, é caracterizada como difusa. A predominância deste tipo de transmissão pode ser explicada pela frequência das reuniões na associação, por meio da troca de ideias e compartilhamento de experiências.

As pessoas mais idosas, em ambas as comunidades, são detentoras e transmitem esse conhecimento para os demais agricultores. Levando em consideração a Lei nº 10.741/2003 (Brasil, 2003), que caracteriza a pessoa idosa a partir dos 60 anos, nove agricultores da comunidade São José estão neste perfil e apenas um não conhece plantas inseticidas. No assentamento Val Paraíso, existem 11 idosos que trabalham com agricultura e apenas um não conhece o uso de vegetais para controlar infestações nas plantações. Apesar do número

reduzido, esse grupo possui um vasto conhecimento, que passa a ser transmitido ao longo das gerações.

Esses saberes integram a memória biocultural das comunidades, compreendida como o conjunto de conhecimentos, práticas e percepções sobre a biodiversidade acumuladas historicamente e transmitidas entre gerações. A redução do número de detentores desse conhecimento evidencia não apenas uma perda cultural, mas também um risco à continuidade das práticas de manejo localmente adaptadas, de acordo com Urroz *et al.* (2025).

Para minimizar esse problema é importante enfatizar a necessidade de uma rede de compartilhamento de saberes dentro da comunidade. Salazar *et al.* (2025) evidenciaram a contribuição dos agricultores indígenas na zona andina de Wallmapu, região de La Araucanía, no sul do Chile para a conservação do conhecimento tradicional a partir da ideia da reciprocidade socioecológica, na qual o grupo se reúne com o objetivo de compartilhar ideias sobre o manejo agrícola e fazer a troca de sementes crioulas, que se caracterizam como variedades tradicionais que fazem parte da identidade cultural local, contribuindo para a manutenção da variabilidade genética e independência em relação às comercializadas.

No entanto, apesar da riqueza de conhecimento desse grupo, a desvalorização por parte da sociedade, principalmente pelos mais jovens, faz com que esses saberes desapareçam, caracterizando esta realidade como perda intergeracional de conhecimento tradicional. Essa realidade representa um risco para a conservação da biodiversidade, pois de acordo com Nunes (2020), ao estudar a atividade das quebradeiras de coco-babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex. Spreng.), a elaboração de diversos produtos provenientes de todas as partes da palmeira desta espécie é realizada a partir do conhecimento tradicional transmitido entre as gerações, e a possibilidade da erosão deste conhecimento impactaria o desenvolvimento econômico da comunidade.

A ampliação desse impacto está relacionada à necessidade de respostas rápidas e eficazes, pois em Tianguá o conhecimento sobre essas práticas vem sendo progressivamente substituído ou ressignificado em função do avanço da modernização agrícola, do acesso às tecnologias da informação e da intensificação das relações com agentes externos às comunidades rurais. Esse problema também foi observado por Oliveira *et al.* (2020) em um levantamento etnobotânico de plantas inseticidas em comunidades rurais de Alta Floresta- MT, no qual se verificou que o conhecimento pode entrar em processo de erosão biocultural em decorrência de mudanças sociais, culturais e produtivas.

Contudo, percebe-se que a aquisição de conhecimentos por meio da transmissão oblíqua está associada aos saberes construídos pelos assentados ao longo das gerações, somando-se às

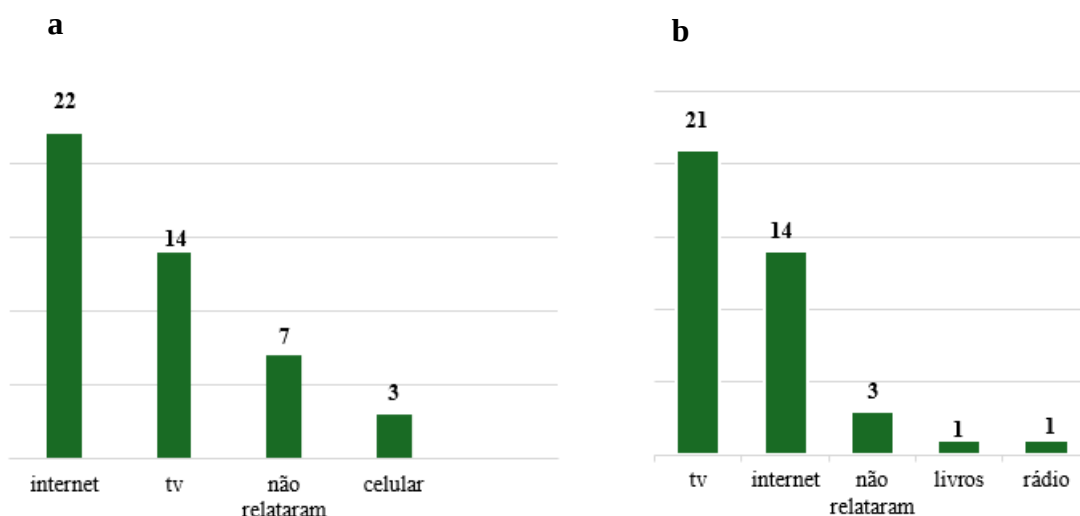
práticas já consolidadas na comunidade. Nesse sentido, destaca-se a relevância da circulação dessas informações no interior da comunidade, possibilitando a articulação entre o conhecimento tradicional e as inovações tecnológicas contemporâneas.

Por outro lado, a maior familiaridade dos jovens com ferramentas tecnológicas modernas pode contribuir para a homogeneização do conhecimento, ao favorecer a incorporação de práticas associadas à modernização agrícola, em detrimento de técnicas de manejo construídas historicamente no âmbito familiar. Esse processo enfatiza que a fonte de transmissão oblíqua pode configurar a hierarquia de saberes dentro de um grupo familiar, não sendo considerado apenas como uma fonte de informação, mas podendo redefinir os critérios de autoridade e o modo de circulação do conhecimento no meio rural.

A transmissão do conhecimento pode ser tanto de forma oral como pelo uso dos meios de comunicação. A televisão constitui o meio de comunicação mais utilizado para acessar informações sobre as tecnologias que podem ser utilizadas no controle de insetos na comunidade São José (Figura 3b). Os programas que dão ênfase às práticas agrícolas foram relatados por 52,5% dos entrevistados como fonte de conhecimento que são acessados para aumentar a produtividade em suas lavouras.

Resultados distintos foram observados no assentamento Val Paraíso (Figura 3a), sendo a internet utilizada como um meio de comunicação essencial na comunidade. Por meio dessa ferramenta, os agricultores solucionam adversidades relacionadas ao manejo agrícola e à gestão administrativa, além de realizarem a comercialização de seus produtos. Nesse sentido, o avanço das tecnologias da informação possibilita a utilização de diversos aplicativos voltados à gestão agrícola, contribuindo para a ampliação da produção. No contexto atual, o uso dessas tecnologias permite a colaboração e a transferência de conhecimentos entre os agricultores, superando limites geográficos, ampliando as relações sociais e incentivando a adoção de ferramentas menos agressivas ao meio ambiente.

Figura 3- Meios de comunicação utilizados na transmissão do conhecimento no assentamento Val Paraíso (a) e comunidade São José (b).



Fonte: Santana *et al.* (2025).

O acesso à internet por meio do celular nas propriedades agrícolas reduz as desigualdades e facilita o avanço da produtividade e comercialização dos produtos, proporcionando maior autonomia para os agricultores, pois o acesso à informação contribui para a possibilidade de melhorar as práticas agrícolas a partir de produtos mais naturais (Godoy *et al.*, 2020). O acesso à internet facilita o cotidiano do meio rural, pois as propriedades localizam-se fora do espaço urbano, principalmente o assentamento Val Paraíso, localizado a 9 km do centro de Tianguá, promovendo o acesso a serviços e produtos sem a necessidade de deslocamento até a cidade.

Os agricultores do assentamento Val Paraíso utilizam essas tecnologias para divulgar suas práticas e compartilhar informações com as comunidades vizinhas, além de evidenciar o protagonismo desses trabalhadores e acrescentar novos conhecimentos à identidade cultural local, podendo ser transmitido durante as gerações seguintes. Fellipe *et al.* (2017), ao estudarem o uso das TICS em duas comunidades do sul do Brasil, verificaram que apesar dessas ferramentas serem utilizadas por muitas famílias rurais, o acesso ainda é limitado em relação ao trabalho com softwares e informações de gestão, o que pode estar relacionado à baixa escolaridade e capacitações para o uso dessas novidades tecnológicas.

A redução da busca por informações por meio da televisão e do rádio pode estar associada ao maior alcance e à praticidade do uso do celular. Apesar disso, agricultores de ambas as comunidades relataram que, quando utilizam esses meios de comunicação, priorizam programas direcionados ao meio rural, colocando em prática os conhecimentos adquiridos durante as transmissões.

No entanto, é necessário cautela em relação aos conteúdos veiculados pela mídia, uma vez que, de acordo com Hubner (2022), o cenário abordado por essas fontes de informação difere da realidade da agricultura familiar. Nesse contexto, o que frequentemente é apresentado como “agricultura brasileira” refere-se majoritariamente ao agronegócio e às tecnologias resultantes do processo de modernização agrícola. A autora ressalta ainda que, historicamente, o espaço rural foi representado como sinônimo de atraso e pobreza e que, com os incentivos da Revolução Verde, essa representação foi reformulada a partir da valorização das grandes propriedades rurais, contribuindo para a forma como a mídia caracteriza a agricultura no país. Contudo, as comunidades tradicionais, como indígenas, quilombolas e pequenos proprietários de terra, permanecem pouco valorizadas e visibilizadas nos discursos midiáticos.

Essas evidências são discutidas por Jury e Peixoto (2025), ao investigarem o espaço concedido a indígenas e quilombolas pela mídia de Goiás em matérias jornalísticas de cunho ambiental. Os autores identificaram que as comunidades tradicionais ocupam um espaço reduzido nessas produções, o que limita a visibilidade de suas culturas, práticas alimentares, sociais e religiosas, bem como de suas formas de manejo agrícola e ambiental. Tal cenário reforça a necessidade de valorização e de maior disseminação do conhecimento sobre essas comunidades junto à sociedade, de modo a contribuir para a conservação dos ambientes em que vivem.

Embora a ampliação das transmissões oblíquas de conhecimento e da adoção de inovações científicas possa abrir oportunidades de modernização, a literatura recente ressalta que nem todo conhecimento externo incorporado resulta em práticas ambientalmente sustentáveis. Estudos destacam que certos tipos de tecnologias e inovações, mesmo quando amplamente difundidos, podem reforçar padrões produtivistas e intensivos no uso de insumos químicos, em vez de apoiar modelos agroecológicos ou outros caminhos sustentáveis, especialmente quando a ênfase está na produtividade imediata e no retorno econômico rápido (Shilomboleni; Schnurr, 2025).

Dentre os desafios encontrados na utilização das tecnologias da informação no campo, é importante evidenciar a dificuldade que alguns agricultores enfrentam para manusear essas ferramentas, recorrendo ao auxílio dos filhos, quando necessário. Outro aspecto relevante refere-se à possibilidade dessas inovações contribuírem para a intensificação do uso de agrotóxicos, uma vez que, mesmo cientes das consequências decorrentes da aplicação inadequada desses produtos, muitos optam por utilizá-los em função da praticidade e do retorno econômico mais imediato. Portanto, percebe-se que, quando orientadas para a promoção da

sustentabilidade ambiental e da saúde humana, essas tecnologias podem contribuir de forma significativa para o desenvolvimento local.

De forma geral, os resultados evidenciam que a transmissão do conhecimento nas comunidades estudadas não ocorre de maneira linear ou exclusiva, mas de forma dinâmica e complementar. As informações provenientes de fontes não familiares somam-se aos saberes herdados, flexibilizando a transmissão vertical e configurando sistemas híbridos de aprendizagem. Esse processo reflete adaptações às transformações sociais, tecnológicas e econômicas impostas ao meio rural, sem que o conhecimento tradicional seja totalmente substituído. Nesse contexto, a modernização agrícola não atua apenas sobre as técnicas produtivas, mas também sobre os próprios mecanismos de circulação do conhecimento, redefinindo quem ensina, quem aprende e quais saberes são considerados legítimos no interior das comunidades rurais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de a família ser a fonte de acesso mais confiável nos primeiros anos de vida, após essa fase, a partir do convívio em sociedade e da troca de experiências com o meio externo, as pessoas passam a acessar outras fontes de informação. Essa é a realidade observada em ambos os contextos estudados. Na comunidade São José predomina a transmissão horizontal, enquanto no assentamento Val Paraíso destaca-se a transmissão oblíqua.

A transferência e a conservação do conhecimento dentro da comunidade devem ser priorizadas entre os jovens, uma vez que há poucos detentores desses saberes em ambas as comunidades. A aquisição de informações externas soma-se àquelas transmitidas ao longo das gerações, flexibilizando o conhecimento vertical, que deixa de ser prioritário. Na comunidade São José, os agricultores compartilham informações entre si e confiam em colocar em prática as técnicas adquiridas coletivamente, em função da proximidade e do fortalecimento dos laços de amizade. Em contraste, no assentamento Val Paraíso, a maioria dos agricultores atribui maior credibilidade às informações transmitidas por empresas. Essa confiança está relacionada ao prestígio dos agrônomos que atuam nessas instituições, em razão de sua formação na área.

Ambas as comunidades socializam seus conhecimentos e confraternizam entre si em festas promovidas pelas associações comunitárias. Esses eventos favorecem a criação de laços de confiança entre os membros e com o público externo que passa a frequentar o local. Esses espaços permitem a divulgação dos produtos agrícolas por meio de leilões e bingos, uma forma de valorização dos produtos locais.

Além da troca de informações a partir da oralidade, a internet destaca-se como a principal fonte de informação associada às tecnologias de informação no assentamento Val Paraíso. Apesar do celular não ter sido o mais citado, é por meio deste aparelho que a maioria dos agricultores acessa a internet.

Na comunidade São José, a televisão destacou-se como a principal fonte de informação, sendo os programas de cunho agrícola os mais acompanhados pelos agricultores. No entanto, esses conteúdos geralmente retratam a realidade dos grandes produtores, sem dar visibilidade aos agricultores familiares, indígenas e quilombolas.

A partir deste estudo, verificou-se uma lacuna em relação a políticas públicas que facilitem o acesso às inovações tecnológicas utilizadas no meio agrícola para os agricultores da comunidade São José e do Assentamento Val Paraíso. Esses desafios devem ser superados, pois esse grupo é responsável pelo abastecimento de alimentos em Tianguá e municípios vizinhos. Portanto, conclui-se que as informações adquiridas e aprendidas em fontes de origem não familiar devem ser somadas àquelas construídas ao longo das gerações.

Como contribuição teórica, esta tese evidencia que a modernização agrícola não promove, necessariamente, a substituição do conhecimento tradicional, mas sua reconfiguração por meio da transformação das redes de aprendizagem e dos processos de legitimação dos saberes. Nesse processo, fontes tradicionais de transmissão, como familiares e vizinhos, passam a coexistir com redes técnico-comerciais, representadas por empresas, cooperativas, meios de comunicação e tecnologias digitais, redefinindo os critérios de seleção e uso das plantas inseticidas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P.; CUNHA, L. V. F. C.; LUCENA, R. F. P. (org.). **Etnobiologia:** bases ecológicas e evolutivas. 2. ed. Recife: NUPEEA, 2018.

ARCE – AGÊNCIA REGULADORA DO ESTADO DO CEARÁ. Carta de desempenho ao consumidor: avaliação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário – Tianguá, referência 2020. Fortaleza: ARCE, 2021. Disponível em: https://www.arce.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/53/2021/12/Tiangua-2020_2021.pdf. Acesso em: 13 jan. 2026.

BERNARD, H. R. *Research methods in cultural anthropology*. Newbury Park: Sage Publications, 1989.

BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. **Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências.** *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 3 out. 2003.

COSTA, O. C. Assentamentos rurais no Brasil: Políticas agrárias e suas implicações. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 13, n. 3, p. e10413345339, 2024.

DAVID, M.; SILVA, C. J. Transmissão de conhecimento entre gerações na Comunidade Tradicional Mimoso – Reserva da Biosfera do Pantanal. **FLOVET - Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, [S. l.], v. 1, n. 12, p. e2023002, 2023.

FELIPPI, Â. C.T.; DEPONTI, C. M.; DORNELLES, M. TICs na agricultura familiar: os usos e as apropriações em Regiões do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 13, n. 1, p. 3-31, 2017.

GODOY, W. I.; SANSSANOVIEZ, A.; PEZARICO, G. Limites e possibilidades do uso das TICs pela agricultura familiar na região Sul do Brasil. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v.25, n.2, p. 2086-2104, 2020.

HÜBNER, R. Representações do espaço rural brasileiro na televisão: o caso do programa globo rural. **Formação (Online)**, Presidente Prudente, v. 29, n. 54, p. 403-426, 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de vegetação do Brasil: legendas e síntese metodológica**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100879.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2026.

JIANG, M.; LI, J.; MI, Y. Farmers' cooperatives and smallholder farmers' access to credit: Evidence from China. **Journal of Asian Economics**, Amsterdã, v. 92, p. 101746, 2024.

JURY, L.A.; PEIXOTO, J.C. A representação dos saberes tradicionais na mídia em Goiás. **Revista Sistemática**, Goiânia, v. 15, n. 6, p. 504-520, 2025.

KÖPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Berlim: Gebrüder Borntraeger, 1931.

NUNES, M. L. S. Terra, cultura e coletividade: proteção dos saberes e práticas tradicionais das quebradeiras de coco babaçu. **E-Civitas**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 246-262, 2020.

OLIVEIRA, S. B.; SASAYA, M. K.; GARLET, J. Levantamento etnobotânico de plantas inseticidas em comunidades rurais de Alta Floresta – MT. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 14, n. 3, p. 1-12, 2020.

RODRIGUES, S. V.; SILVA, A. V.; MEDRADO, C. L.; QUINTANILHA, K. C. S.; CABRAL NETO, O. Impactos do uso de agrotóxicos na saúde humana e ambiental. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, Teófilo Otoni, v. 9, n. 1, p. 1-21, 2024.

SALAZAR, G.; REYES, M.; LUKS, S. K.; BARRERA, M. G.; BURGOS, A.; IBARRA, J. T. Biocultural memory of reciprocity: the Mapuche trafkintu as social-ecological relationships of care and vindication. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londres, v. 21, n. 1, p. 59, 2025.

SANTORO, F. R.; CHAVES, L. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Evolutionary aspects that guide the cultural transmission pathways in a local medical system in Northeast Brazil. **Heliyon**, Amsterdã, v. 6, n. 6, e04393, 2020.

SCHNITER, E.; KAPLAN, H. S.; GURVEN, M. Cultural transmission vectors of essential knowledge and skills among Tsimane forager-farmers. **Evolution and Human Behavior**, Amsterdã, v. 44, n. 6, p. 530-540, 2023.

SHILOMBOLENI, H.; SCHNURR, M. A. Are disruptive agricultural technologies compatible with agroecology? **Sustainable Agriculture**, Londres, v. 3, n. 1, p. 21, 2025.

SILVA, A. O.; SANTOS, F. A modernização da agricultura e seus impactos no campo: uma análise sobre a disseminação dos agrotóxicos em Alagoas (2012-2021). **UÁQUIRI: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre**, Rio Branco, v. 5, n. 1, p. 87-111, 2023.

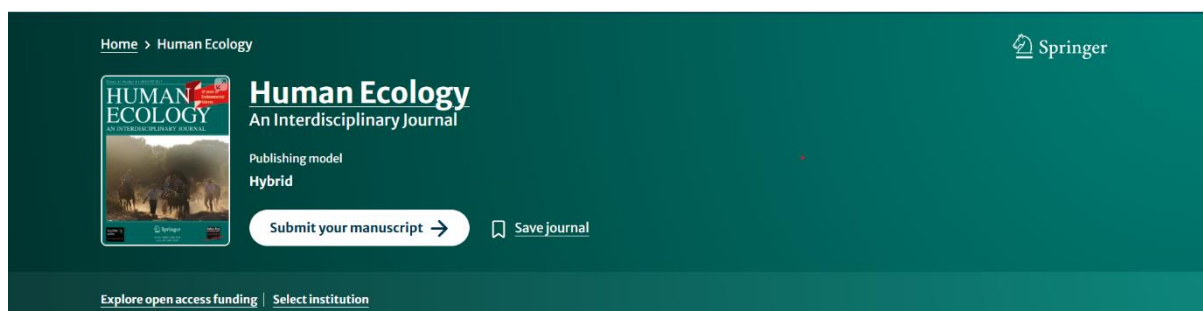
TOMAZZONI, G. C.; SCHNEIDER, S. Cooperativismo na agricultura orgânica no Brasil: contribuições de Chayanov. **Revista de Gestão e Organizações Cooperativas**, Santa Maria, v. 7, n. esp., p. 1–16, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5902/2359043241660>.

URROZ, I. O.; SORIANO, C. Q.; HANSPACH, J.; MULLOR, J. M. R.; LAGIES, A. S.; CASTRO, A. J. Exploring biocultural diversity: A systematic analysis and refined classification to inform decisions on conservation and sustainability. **Ambio**, Estocolmo, v. 54, n. 10, p. 1581-1597, 2025.

VAN LUIJK, N.; SOLDATI, G. T.; FONSECA-KRUEL, V. S. The role of schools as an opportunity for transmission of local knowledge about useful Restinga plants: experiences in southeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londres, v. 17, n. 1, p. 34, 2021.

3.4 Plantas inseticidas na Etnobotânica: Mapeando tendências de pesquisa global e lacunas de conhecimento

Artigo submetido à revista **Human Ecology**, Qualis A2.



Artigo 4.4 Plantas inseticidas na Etnobotânica: Mapeando tendências de pesquisa global e lacunas de conhecimento

Carolina de Sousa Santana^{1*}, José Rodrigues de Almeida Neto², Roseli Farias Melo de Barros³.

Universidade Federal do Piauí^{1*}, Universidade Federal do Piauí², Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR/PI)³.

* carolbio2017@gmail.com

rbarros@ufpi.edu.br

almeidanetobio@hotmail.com

RESUMO

Existe uma lacuna de estudos etnobotânicos direcionados ao uso de plantas inseticidas na agricultura, pois a maioria dos trabalhos está concentrada em prospecção e experimentos laboratoriais. Diante dessa necessidade, objetivou-se realizar uma revisão bibliométrica em relação ao que está sendo investigado sobre o conhecimento tradicional de plantas inseticidas, além de verificar as espécies com maior número de citações, as famílias mais representativas por continente e o ano de maior evidência em produções. Utilizou-se como base de dados a *Scopus* e *Web of Science*, oferecidos pelo Portal de Periódicos Capes, *Google Scholar* e *Litmaps* de setembro a dezembro de 2025 por meio dos descritores: “insecticidal plants” AND “traditional knowledge”, “ethnobotany” AND “bioinsecticides”, ethnobotany AND insecticidal plants não sendo delimitado um período de busca. Os documentos foram selecionados com base no fluxograma PRISMA, a partir da identificação por meio dos termos de busca, sendo removidos os documentos duplicados, utilizando o gerenciador de referências Mendeley. Na etapa de triagem foram removidos os trabalhos que não atendiam ao objetivo da pesquisa, a partir da leitura do título e resumo. Em seguida, foram excluídos os que não relacionavam a etnobotânica ao uso de plantas inseticidas e incluídos periódicos qualificados, dissertações e teses. Os dados foram organizados e os gráficos confeccionados a partir do Excel. Encontrou-se 75 documentos referentes ao conhecimento tradicional de plantas inseticidas, no entanto, foram selecionados 62 após o filtro, de acordo com os critérios de exclusão. O continente africano se destacou com 24 documentos, seguido da Ásia com 19, América 17 e Europa com 2. O maior número de publicações ocorreu nos anos de 2022 e 2023, com sete publicações recuperadas cada. *Azadirachta indica* A. Juss., *Eucalyptus globulus* Labiill., *Melia azedarach*

L. e *Nicotiana tabacum* L. destacaram-se com um maior número de citações entre os trabalhos encontrados. As famílias Meliaceae e Solanaceae destacaram-se com um maior número de representantes na América do Sul, Cactaceae e Urticaceae na América do Norte, Lamiaceae e Fabaceae na África, Apiaceae na Europa e Rutaceae e Fabaceae na Ásia. Diante dos resultados apresentados, conclui-se que a expansão das produções nos continentes africano e asiático pode estar relacionado ao interesse de autoridades governamentais de países afetados pela fome e por conflitos políticos, o que também pode explicar o crescimento do interesse de pesquisadores nessa área nos últimos anos. Apesar do avanço em produções no continente americano, esses estudos ainda são incipientes, levando em consideração a ampla biodiversidade e a necessidade de alternativas na redução dos inseticidas químicos. Apesar da expansão nos últimos anos, a carência de trabalhos, quando comparados com pesquisas em laboratório pode ser explicada devido ao número de trabalhos de cunho etnobotânico ser reduzido, e iniciados na década de 1950. A expansão da produtividade agrícola na América do Sul, assim como no Brasil, e os problemas de saúde e ambientais relacionados aos agrotóxicos contribuem para despertar o interesse de pesquisadores e autoridades na resolução de problemas relacionados às perdas por infestações de insetos.

PALAVRAS-CHAVE: bioinseticidas; conhecimento tradicional; Etnobiologia.

ABSTRACT

There is a gap in ethnobotanical studies focused on the use of insecticidal plants in agriculture, as most works are concentrated on prospection and laboratory experiments. Given this need, the objective was to perform a bibliometric review regarding what is being investigated about the traditional knowledge of insecticidal plants, in addition to verifying the species with the highest number of citations, the most representative families per continent, and the year of greatest production evidence. The following databases were used as data sources: Scopus and Web of Science, available through the CAPES Journal Portal, as well as Google Scholar and Litmaps. Searches were conducted from September to December 2025 using the following descriptors: "insecticidal plants" AND "traditional knowledge", "ethnobotany" AND "bioinsecticides", and "ethnobotany" AND "insecticidal plants", with no time restriction applied. The studies were selected according to the PRISMA flowchart, starting with the identification stage based on the search terms. Duplicate records were removed using the Mendeley reference manager. In the screening stage, works that did not meet the research objective were removed based on reading the title and abstract. Next, those that did not relate

to ethnobotany to the use of insecticidal plants were excluded, and qualified journals, dissertations, and theses were included. The data was organized and the graphs were constructed using Excel. Seventy-five documents related to the traditional knowledge of insecticidal plants were found; however, 62 were selected after filtering, according to the exclusion criteria. The African continent stood out with 24 documents, followed by Asia with 19, the Americas with 17, and Europe with 2. The largest number of publications occurred in the years 2022 and 2023, with seven recovered files each. *Azadirachta indica* A. Juss., *Eucalyptus globulus* Labill., *Melia azedarach* L., and *Nicotiana tabacum* L. stood out with the highest number of citations among the works found. The Meliaceae and Solanaceae families had the largest number of representatives in South America, Cactaceae and Urticaceae in North America, Lamiaceae and Fabaceae in Africa, Apiaceae in Europe, and Rutaceae and Fabaceae in Asia. Given the presented results, it is concluded that the expansion of productions in the African and Asian continents may be related to the interest of governmental authorities in countries affected by hunger and political conflicts, which may also explain the growth of researchers' interest in this area in recent Years. Despite the advance in productions on the American continent, these studies are still incipient, considering the vast biodiversity and the need for alternatives to reduce chemical insecticides. Despite the expansion in recent years, the scarcity of works when compared to laboratory research can be explained by the low number of ethnobotanical works, which only began in the 1950s. The expansion of agricultural productivity in South America, including Brazil, and the health and environmental problems related to pesticides contribute to piquing the interest of researchers and authorities in solving problems related to losses from insect infestations.

KEYWORDS: bioinsecticides; traditional knowledge; Ethnobiology.

INTRODUÇÃO

Cerca de 20% da biodiversidade mundial de espécies vegetais encontra-se no Brasil, no entanto, existe uma lacuna de estudos etnobotânicos direcionado ao uso de plantas inseticidas na agricultura a nível mundial, pois a maioria dos trabalhos está concentrada em prospecção e experimentos laboratoriais. Quando observado o contexto nacional, percebe-se o mesmo impacto, um número reduzido de publicações em relação à riqueza de conhecimentos genéticos e tradicionais. Apesar da relevância da compreensão entre a relação entre os recursos naturais

e os seres humanos, a etnobotânica caracteriza-se como uma área recente, o que explica a carência de estudos envolvendo esta temática (Fontenele *et al.*, 2024).

A relação dos seres humanos com as plantas é antiga, há registros entre povos primitivos que utilizavam os vegetais como medicinais, repelentes e inseticidas e a partir dessas práticas ampliaram o conhecimento durante o tempo, sendo esses saberes relacionados à Etnobotânica, ciência voltada para o estudo e valorização dos conhecimentos tradicionais. Diante dessas informações, é possível compreender que a comprovação científica da eficácia de um produto natural é precedida por informações que são praticadas no cotidiano das comunidades (Oliveira *et al.*, 2020).

Essa abordagem investiga os saberes construídos a partir da observação da natureza, cujas experiências permanecem na memória coletiva por meio de ensinamentos transmitidos ao longo das gerações e que integram a identidade dos povos. Esses conhecimentos, associados à riqueza de recursos fornecidos pelo ambiente, podem ser utilizados como alternativa para a redução do uso de produtos sintéticos, responsáveis por impactos ambientais e pela perda da biodiversidade. O uso desses insumos intensificou-se a partir da Segunda Guerra Mundial, com o advento da Revolução Verde e o início da modernização agrícola, quando houve incentivo ao uso de agrotóxicos com o objetivo de aumentar a produtividade e atender às demandas populacionais.

Contudo, essas práticas aumentam as desigualdades sociais, pois nem todos os agricultores têm acesso a essa tecnologia e treinamentos para a aplicação correta do produto, além do uso contínuo contribuir para a erosão biocultural, a qual caracteriza-se pelo esquecimento dos conhecimentos, pois a necessidade de resultados imediatos é um dos critérios de seleção dos sintéticos pelos agricultores (Silva *et al.*, 2019). Devido a esses desafios, a construção de um banco de dados com informações sobre plantas inseticidas e repelentes contribui para investigar quais espécies já foram documentadas e quais necessitam de mais estudos, fornecendo ferramentas para o desenvolvimento de novas tecnologias acessíveis a essas comunidades.

A investigação por meio dessa compilação de dados permite identificar as contribuições mais relevantes nessa área, além de um levantamento teórico necessário para embasar novas metodologias e discussões de resultados, verificando áreas de estudos ainda não exploradas e falhas em procedimentos, norteados os pesquisadores na abordagem de estudos inovadores e originais ao evitar estudos duplicados. Apesar da expansão da etnobotânica no Brasil e no mundo, ainda são limitantes os estudos com esse escopo, principalmente, com foco nas tendências teóricas e metodológicas dessa área (Assis, 2022).

Esses desafios podem estar relacionados com a dificuldade no acesso às comunidades, interações com os agricultores, custos da pesquisa e disponibilidade de tempos dos entrevistados para a execução do procedimento metodológico (Camargo *et al.*, 2022). No entanto, apesar dessas dificuldades é uma ciência necessária para o incentivo de práticas que visam a conservação da sociobiodiversidade e contribuam para a descoberta de novas tecnologias (Lanza *et al.*, 2019).

A documentação do conhecimento popular serve como base para a execução de pesquisas e desenvolvimento de produtos naturais certificados, visando atender o manejo orgânico de pragas na agricultura (Rodrigues *et al.*, 2023). Essa forma de produção tem como finalidade promover práticas que assegurem à saúde, ética e cidadania das pessoas, produzindo produtos isentos de agrotóxicos, além de promover o acesso da população a alimentos de qualidade. Dessa forma, percebe-se a necessidade da compilação de estudos nacionais e internacionais, que ampliem o saber científico e o uso diversificado de espécies em cada região do mundo (Sousa *et al.*, 2022).

Estudos bibliométricos contribuem para verificar a produção científica de um determinado tema em aspectos como: publicações por país, termos, bases, dentre outros, além de ampliar a visão do pesquisador sobre o que está sendo publicado e as lacunas de conhecimento dentro da temática estudada. De acordo com Cunha (1985, p.37) “é um método de pesquisa que permite fazer um levantamento de periódicos específicos que contenham os artigos com maior relevância dentro da área de estudo”.

Diante da relevância do resgate do conhecimento de povos tradicionais sobre plantas com potencial inseticida e repelente, pretende-se com este estudo responder o seguinte questionamento: “Qual é o panorama da produção científica sobre o conhecimento etnobotânico de plantas inseticidas utilizadas por povos tradicionais, considerando os países e continentes com maior número de publicações, a evolução temporal dos estudos e as famílias botânicas e espécies mais frequentemente citadas?”

Como hipótese acredita-se que a produção científica sobre o conhecimento etnobotânico de plantas inseticidas utilizadas por povos tradicionais ainda é limitada e apresenta distribuição desigual entre os continentes, com predominância de determinadas famílias botânicas e espécies vegetais. Portanto, objetiva-se realizar um levantamento bibliográfico da produção científica sobre o conhecimento etnobotânico de plantas com potencial inseticida utilizadas por povos tradicionais, caracterizando a distribuição das publicações por continente e ano de publicação, bem como identificar as famílias botânicas e espécies mais frequentemente citadas.

METODOLOGIA

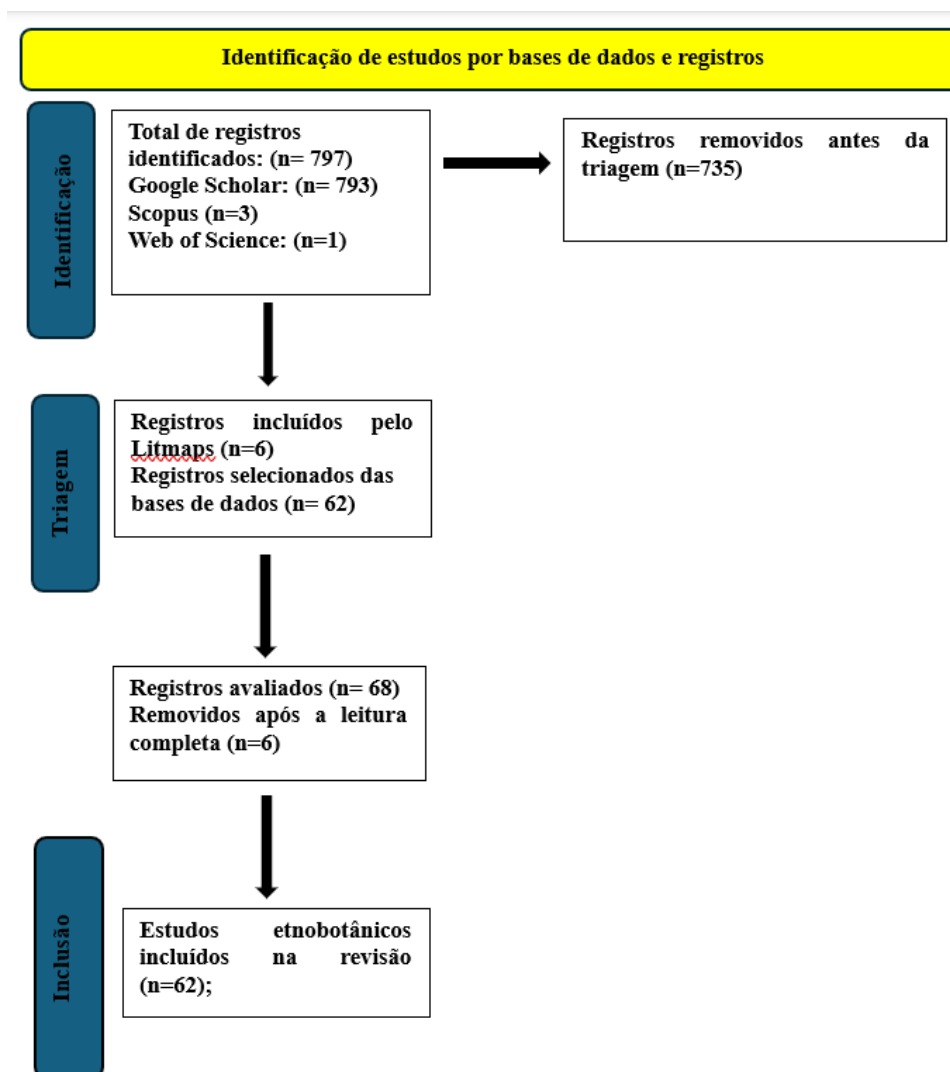
A pesquisa bibliométrica, caracterizada como quali-quantitativa, foi realizada nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, oferecidas pelo Portal de Periódicos Capes, e *Google Scholar* e pelo site de inteligência artificial Litmaps de setembro a dezembro de 2025. Os documentos foram selecionados sem uma delimitação de tempo, com o intuito de verificar a evolução da temática durante os últimos anos. As etapas consistiram em quantificar a produção científica, identificar sua expansão temporal e analisar as tendências da área por meio de uma revisão de escopo da literatura guiada pelos princípios do PRISMA, associada à análise descritiva dos estudos selecionados (Figura 1), visando identificar pesquisas que levaram em consideração o conhecimento etnobotânico de plantas inseticidas.

Ao seguir o protocolo mencionado, realizou-se a etapa de identificação, a partir do levantamento de documentos sobre o uso de plantas inseticidas, grupos étnicos estudados, continentes e ano de maior produção, utilizando os descritores em português, inglês e espanhol, respectivamente: “plantas inseticidas” AND “conhecimento tradicional”; “etnobotânica” AND “bioinseticidas”; “entnobotânica” AND “plantas inseticidas”; “insecticidal plants” AND “traditional knowledge”; “ethnobotany” AND “bioinsecticides”; “ethnobotany” AND “insecticidal plants”; “plantas insecticidas” AND “conocimiento tradicional”; “etnobotânica” AND “bioinseticidas”; “etnobotânica” AND “plantas insecticidas”, resultando em 797 trabalhos encontrados.

Na triagem foram excluídos 735 documentos que não atenderam aos objetivos da investigação científica, documentos duplicados, incompletos, prospecções e experimentos apenas laboratoriais.

Em seguida realizou-se a etapa de inclusão, a partir do levantamento de dados de artigos científicos sobre o uso de inseticidas botânicos por comunidades locais, teses, dissertações e trabalhos de conclusão de curso ao longo dos anos, resultando em 62 trabalhos recuperados nas bases de dados.

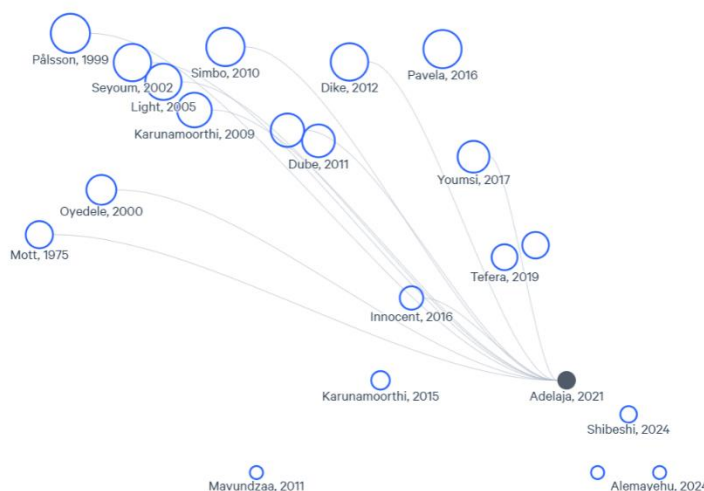
Figura 1- Fluxograma referente a estudos sobre o conhecimento etnobotânico de plantas inseticidas com uso da plataforma PRISMA



Fonte: Santana *et al.* (2025)

Realizou-se a adição de 6 publicações com referências cruzadas entre os artigos selecionados e os documentos recuperados no litmaps (Figura 2), que consiste em um site de inteligência artificial para o mapeamento e classificação quanto ao tempo e relevância dos artigos, totalizando 68 registros. Esta ferramenta permite identificar estudos e autores relevantes, as tendências atuais e aspectos explorados ao longo dos anos na área (Sulisworo *et al.*, 2023).

Figura 2- Levantamento de trabalhos por meio do *litmaps*.



Fonte: *litmaps*

Nesta etapa foram inseridos os termos de busca e extraídos os documentos relacionados ao trabalho central. Em seguida, as publicações duplicadas foram identificadas pelo *Mendeley* e removidas no processo de triagem. Realizaram-se leituras exploratórias a partir do título, resumo e palavras-chave e aqueles que não atendiam ao objetivo da pesquisa foram removidos, resultando em 62 trabalhos.

Posteriormente, após a seleção dos documentos, realizou-se a leitura completa para a identificação do local, do ano de condução do estudo e da área de publicação. Construiu-se um banco de dados com as espécies citadas nos documentos, cujos nomes científicos e autores foram verificados nos portais Flora do Brasil e MOBOT. Os dados foram organizados em uma planilha do Excel para análise descritiva por meio de gráficos e tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

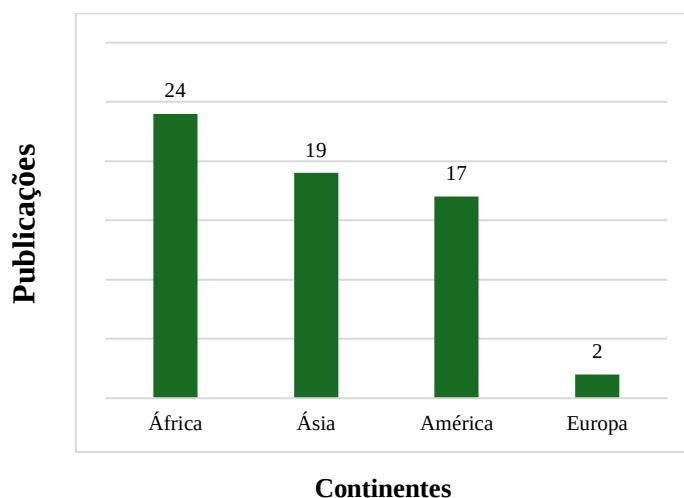
De acordo com a Figura 2, o continente africano se destacou com um maior número de publicações, o que pode estar relacionado à necessidade na resolução de desafios ligados à fome, que têm como consequência o declínio da produtividade em decorrência de desastres naturais ao longo da história dos países que o compõem. Bjornlund *et al.* (2020) ressaltaram que além da problemática relacionada ao clima, qualidade do solo e doenças, a priorização da exportação também deve ser levada em consideração, pois uma considerável parte do que é produzido não abastece o mercado interno, sendo necessário importar.

Embora os fatores mencionados acima terem feito parte da realidade do continente africano no século XV, a agricultura era responsável, prioritariamente, pelo abastecimento interno, o que não é observado no século XXI, em que a redução na segurança alimentar pode estar associada à expansão da importação de produtos alimentícios, pois a produtividade em grãos por meio da agricultura familiar é insuficiente e a aquisição de alimentos de qualidade torna-se inviável para famílias de baixa renda (Bjornlund *et al.*, 2020).

A mitigação desses impactos por parte dos governos e empresas privadas ocorre por meio da implantação de políticas voltadas para o uso de tecnologias desenvolvidas a partir de pesquisas direcionadas à segurança alimentar, o que vai muito além da adoção de políticas de preços e subsídios agrícolas, com ênfase na produção sustentável e inovações (Santos *et al.*, 2018). Contudo, a crise de alimentos acompanhada de impactos no setor de energia e finanças entre 2007 e 2008, influenciou no interesse em investimentos na área de commodities agrícolas e necessidade da expansão de pesquisas com ênfase nas técnicas de manejo e aumento da produtividade (Cochrane *et al.*, 2020).

O continente asiático se destacou em seguida com dezenove documentos recuperados. Esse número pode estar relacionado com o interesse governamental na redução da desnutrição alimentar, a qual é responsável por 45% das mortes de crianças menores de cinco anos nesses países. O problema resulta em prioridade na agricultura, com finalidade de atingir as metas de superação da fome e pobreza até 2030, implementada pela Assembleia Mundial de Saúde (Gillespie *et al.*, 2019). Ao implantar políticas de desenvolvimento no campo, os governantes estão reduzindo o fluxo dessas famílias para as periferias da cidade, locais de vulnerabilidade econômica e social, geralmente, com recursos escassos, ausência de transportes, saneamento básico, trabalho e de ampla violência.

Figura 3- Publicações por continentes referentes ao uso de plantas inseticidas em comunidades rurais.



Fonte: Santana *et al.* (2024).

Em relação ao continente mencionado, é importante citar os trabalhos de Nath *et al.*, (2022), com 113 espécies de plantas relatadas, dentre elas *Nicotiana tabacum* L., *Azadirachta indica* A. Juss., *Capsicum frutescens* L. e *Curcuma longa* L., apresentaram o maior número de citações. Os mesmos autores apontaram que estudos com essa temática têm como perspectiva a formulação de produtos orgânicos com ênfase no controle de insetos-praga nas plantações. Sendo assim, o conhecimento empírico tradicional, aliado às descobertas a partir da análise dos componentes majoritários dessas plantas contribuem para formulações de novas tecnologias que podem ser utilizadas pelos agricultores, reduzindo as perdas agrícolas e os impactos promovidos pelo sistema convencional.

Resultados semelhantes para a eficácia no uso de plantas inseticidas também foram encontrados por Tsegay *et al.* (2018), com 31 espécies de plantas inseticidas utilizadas, dentre elas: *Calpurnia aurea* (Ait.) Benth., *Croton macrostachyus* Del., *Eucalyptus globulus* Labill., *Laggera tomentosa* (Sch. Bip. ex. A. Rich) Oliv e Hiern. E *Vernonia myriantha* Hook. F, enfatizando a necessidade na investigação da ação dos componentes químicos delas, visando a formulação de produtos que facilite o acesso destes pelos agricultores.

Contudo, apesar de trabalhos referentes ao conhecimento da composição desses vegetais, os estudos etnobotânicos ainda são incipientes, sendo a maioria dos trabalhos conduzidos em laboratório, provavelmente, pela a etnobotânica ser caracterizada como uma área recente, disponibilidade de tempo dos agricultores para as entrevistas, dificuldade no acesso às comunidades e exigências éticas.

Essa carência reforça a necessidade dessas investigações, pois o conhecimento empírico é amplo e quando compartilhado possibilita o incentivo ao uso, além de valorizar os saberes populares e adquirirem um embasamento científico. Como exemplo da integração entre saber popular e conhecimento científico, podemos mencionar os estudos realizados por Rathore *et al.* (2021) no distrito de Bageshwa, localizado na cordilheira Himalaia, que objetivaram documentar as práticas indígenas de manejo de pragas, testar sua racionalidade científica e determinar seu padrão de comunicação entre os agricultores.

O conhecimento empírico pode ser um aliado científico, é o que aponta Adugna *et al.* (2020) em seu estudo sobre o conhecimento indígena e a produção agrícola no Sudoeste de Shewa, o qual a partir das investigações observaram que os agricultores utilizam um equipamento denominado dogoogoo/gumbii, além de folhas de *Croton macrostachyus* Hochst. ex Delile no controle de gorgulhos. Afirmaram, ainda, que além do compartilhamento de informação no meio familiar, ocorre a troca entre vizinhos e amigos em festas folclóricas e nos templos, o que evidencia que o saber faz parte da identidade da comunidade.

Esses conhecimentos já foram comprovados por meio de investigações científicas, reforçando a ideia de complementariedade entre o científico e o tradicional, sendo uma vantagem para a comunidade, pois reduzem os custos com o controle químico, além de prevenir doenças provenientes do uso inadequado desses produtos. A expansão dos estudos nessa área poderá contribuir para o desenvolvimento de produtos orgânicos certificados, pronto para aplicação, reduzindo o tempo gasto no preparo, um desafio relatado pelos agricultores.

Além desses benefícios, as investigações etnobotânicas servem como parâmetro para o levantamento de informações sobre a frequência e forma de uso dos recursos naturais, visando o planejamento estratégico de políticas e estudos relacionados à gestão socioambiental na comunidade, contribuindo para uma otimização no manejo desses produtos, necessários à subsistência dos agricultores familiares.

Apesar da ampla biodiversidade e riqueza em recursos genéticos e tradicionais, o continente americano ficou abaixo desses dois últimos, com dezessete publicações, mesmo com a expansão da área nos últimos anos e da ampla biodiversidade, o que pode ser explicado pela dificuldade de acesso às comunidades, investimento em pesquisas e disponibilidade de tempo dos entrevistados. No entanto, apesar dos desafios, é necessário direcionar a atenção para essa área, pois o agronegócio exige o aumento da produtividade a partir de custos, como o uso de agrotóxicos, os quais prejudicam o meio ambiente e a saúde das pessoas.

Mesmo com a carência de trabalhos nessa área no Brasil, é importante destacar o estudo de Almeida Neto *et al.* (2017), que investigaram a diversidade de plantas conhecidas e suas

formas de uso por duas comunidades no Piauí. Os autores verificaram a existência de consenso cultural entre os informantes (0,97) para o nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) e o velame (*Croton campestris* A. St. Hil.), reforçando a hipótese de que o domínio cultural é definido pela concordância dos participantes quanto às propriedades repelentes e inseticidas dessas espécies.

Além disso, Farias *et al.* (2016) investigaram as plantas utilizadas como inseticidas e repelentes no estado do Piauí, bem como a associação entre o uso dessas espécies e o gênero dos participantes, concluindo que as plantas são validadas pela comunidade independentemente do gênero e da posição socioeconômica. Oliveira *et al.* (2020) também avaliaram o conhecimento sobre plantas inseticidas entre produtores familiares de Alta Floresta (MT), identificando resultados positivos quanto ao conhecimento e uso desses recursos, além de destacarem a necessidade de ampliar as pesquisas nessa área.

De acordo com Okori *et al.* (2022), diversas espécies com potencial inseticida estão desaparecendo, devido aos impactos provocados pelo desmatamento em seus habitats, um exemplo é o bioma amazônico, que apesar de ocupar 49,3% do território brasileiro é explorado por setores agrícola, pecuário, garimpo e exploração madeireira, além de prejuízos relacionados aos povos originários, reféns da grilagem. Diante desses desafios, o incentivo de políticas públicas direcionadas à pesquisa nesses locais devem ser levadas em consideração como prioridade, pois o uso dos recursos naturais na produção reduz os custos e expande o desenvolvimento local.

Embora exista essa problemática, o cultivo é necessário para atender à demanda resultante do crescimento populacional ao longo dos anos. A partir dessa premissa, é importante ressaltar que produzir com qualidade é adotar tecnologias livres de pesticidas e que proporcione um aumento na produtividade, pois os agrotóxicos, além de serem prejudiciais para a saúde aumentam a resistência do inseto, por meio da seleção natural, com o passar do tempo (Costa *et al.*, 2023).

Os anos de 2022 e 2023 foram aqueles com maior número de publicações pelos pesquisadores, com sete documentos encontrados (Figura 2), o que pode ser explicado pela busca de alternativas para a redução no uso de inseticidas, pois esses produtos causam a perda de espécies nativas, contaminação dos solos e rios, além de impactos na saúde humana (Spletozer *et al.* 2021). A resolução desses desafios está alinhada aos objetivos do desenvolvimento sustentável, elaborado pela ONU em colaboração com os países, que visam até 2030 reduzir esses impactos e buscar alternativas justas, sustentáveis e equitativas.

Figura 4- Número de publicações sobre plantas inseticidas utilizadas em comunidades rurais por ano



Fonte: (Santana *et al.* 2025)

Azadirachta indica A. Juss. foi a espécie mais citada nos trabalhos encontrados, seguida de *Allium sativum* L., *Melia azedarach* L. e *Nicotiana tabacum* L. A ação inseticida dessas espécies pode estar relacionada aos seus componentes fitoquímicos, dentre eles saponinas, taninos e flavonoides em *A. indicam* A. Juss (Silva Neto, 2020). Estelle *et al.*, (2018), destacaram em seu trabalho que a maioria dos entrevistados usa folhas ou sementes secas e moídas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) no controle de insetos em feijão comum.

A composição e ação dos componentes majoritários podem variar de acordo com a temperatura, umidade e local, no entanto, verifica-se que o nim tem prevalência em citações em comparação com as demais espécies. Por ter ampla divulgação, encontra-se em estágio avançado de estudos, o qual foi comprovado sua baixa toxicidade em humanos, característica biodegradável e não acumulável e seletividade para inimigos naturais, além de não desenvolver resistência no alvo (Rodrigues *et al.*, 2017).

O processo de beneficiamento da semente da planta citada foi testado por Gomes (2020) como alternativa para facilitar o acesso do óleo para pequenos produtores. Apesar dos componentes majoritários serem encontrados, geralmente, nas folhas, em algumas espécies, esses constituintes podem dispersar-se por toda a planta na forma de óleo essencial, alcaloide, glicosídeo, taninos, entre outros (Silva *et al.*, 2021).

Lima *et al.* (2022), enfatizaram a partir de um levantamento bibliográfico que o nim afeta a metamorfose, reprodução e crescimento dos insetos, no entanto, é necessário estudos em relação às doses a serem aplicadas, pois a manipulação inadequada pode interferir na ação dos polinizadores. Este relato evidencia que apesar da introdução de formas de controle menos

agressivas ao ambiente, é necessário orientações por parte de especialistas na área sobre a forma de uso e concentração dos extratos e óleos.

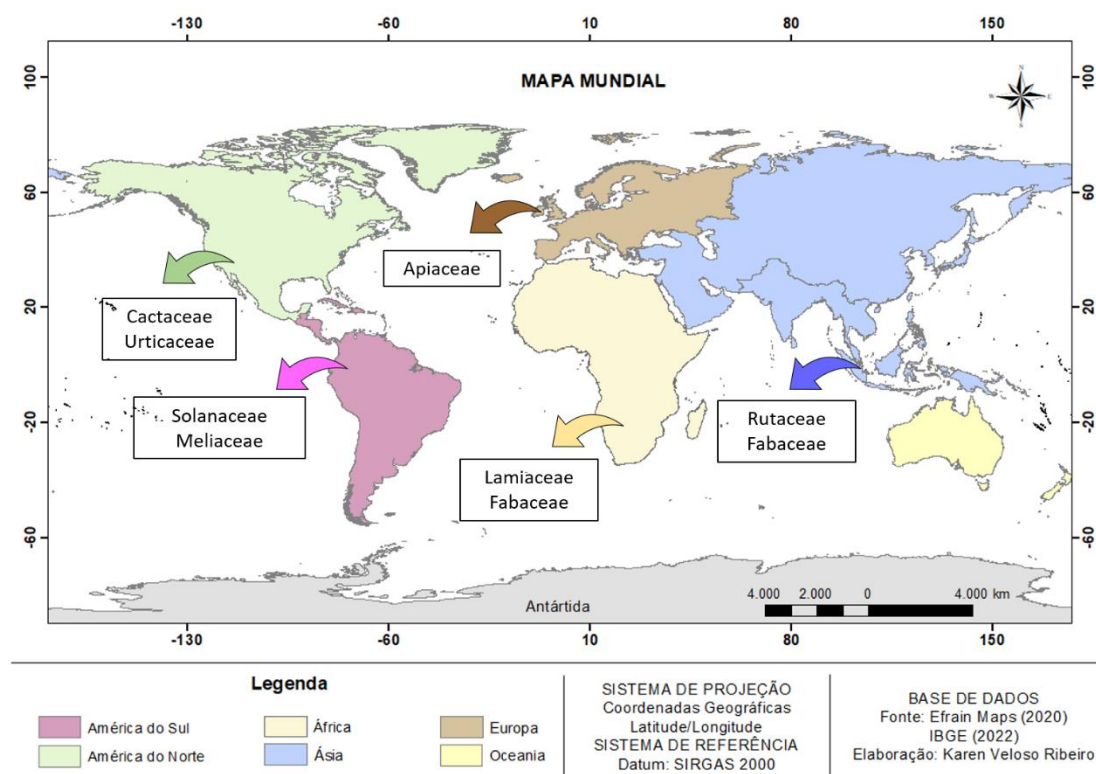
Wenneck *et al.* (2020), constataram a redução do peso em adultos de *Sitophilus Zea mays* L., devido a deterrência na alimentação das larvas presentes em grãos de milho tratados com pó de *Nicotiana tabacum* L. Outro efeito causado pelo produto testado foi a redução na oviposição, certamente, como consequência da interferência na alimentação.

Alguns componentes químicos, não necessariamente promovem a mortalidade, no entanto, ao afetar o metabolismo do inseto, interrompe o ciclo biológico deste, reduzindo a população e os danos aos agricultores, pois uma espécie só é considerada “praga” de acordo com a proporção dos danos na produção (Wochner, 2020). Almeida Neto *et al.* (2017), evidenciaram que o domínio cultural de plantas repelentes ou inseticidas foi definido pelos agricultores de acordo com o critério de uso, no entanto, uma mesma espécie pode ser usada com ambos os propósitos.

Outro estudo de relevância no país é o de Oliveira *et al.* (2020), ao realizar um levantamento etnobotânico de plantas utilizadas como inseticidas em três comunidades de Alta Floresta- MT. Verificou-se que as plantas mais conhecidas pelos povos locais são: fumo (*Nicotiana tabacum* L.), nim (*Azadirachta indica* A. Juss), pimenta (*Capsicum frutescens* L.) citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor), erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides* L.), guiné (*Petiveria alliacea* L.) e arruda (*Ruta graveolens* L) no controle de pulgões, lagartas, mosquitos, cochonilhas e percevejos.

As famílias Solanaceae e Meliaceae foram as que apresentaram maior número de representantes no continente americano. A primeira caracteriza-se pela presença de glicoalcaloides e capsaicina, os quais agem inibindo a alimentação e o crescimento do inseto, e como consequência, interfere no processo reprodutivo, bloqueando a expansão da espécie infestante (Winkiel *et al.*, 2023).

Figura 5- Famílias botânicas referentes ao levantamento de trabalhos sobre plantas inseticidas utilizadas



Fonte: IBGE (2022), adaptado por Karen Veloso Ribeiro em 2025.

A família Meliaceae destacou-se em relação ao número de citações de suas espécies, as quais são constituídas por limonoides, que atuam inibindo o crescimento e a alimentação do inseto, interferindo em seu ciclo biológico, o que explica a eficácia e ampliação no uso de seus representantes (Lima *et al.*, 2022).

Apenas duas publicações foram encontradas na América do Norte, evidenciando as espécies das famílias Cactaceae e Urticaceae. A primeira apresenta Saponinas, fenóis, flavonoides, esteroides e triterpênicos, interferindo na alimentação e reprodução dos insetos, além de causar toxicidade e repelência. A segunda é composta por histamina, acetilcolina, flavonoides e ácidos fenólicos, que afetam o comportamento e inibem enzimas digestivas (Ramdani *et al.*, 2021).

O continente africano tem como principais representantes Lamiaceae e Fabaceae. As espécies da família Lamiaceae atuam como repelentes e na toxicidade contra insetos a partir da ação de terpenos, eugenol e citronelol, que interferem em seu desempenho fisiológico, evidenciando que a diversidade genética de representantes dessas famílias contribui para alternativas promissoras na resolução de situações relacionadas às perdas agrícolas.

O continente europeu tem como principal representante a família Apiaceae, atuando na repelência e toxicidade nos insetos a partir de terpenos, monoterpenos, aldeídos e sesquiterpenos (Spinozzi *et al.*, 2021). Na Ásia destacaram-se Rutaceae e Fabaceae, sendo a primeira constituída por terpenos, monoterpênicos, sesquiterpênicos, alcaloides, flavonoides, limonoides, cumarinas e ácidos fenólicos. A segunda apresenta alcaloides, flavonoides, saponinas e taninos, inibindo a alimentação e reprodução (Perumal *et al.*, 2023).

Esses constituintes necessitam ser testados antes de recomendar ao agricultor, pois cada espécie apresenta princípios ativos diversificados e demandam diferentes formas de extração e aplicação. Após a investigação do potencial inseticida, o princípio ativo pode ser isolado e utilizado na produção de um produto comercial ou manipulado na forma de extrato, além de ser associado a outras formas de controle biológico. Estudos com essa abordagem estão em expansão no Brasil, no entanto, trabalhos etnicos são incipientes, porém, necessários para descoberta de novas substâncias e métodos de processamento e aplicação (Spletozer *et al.*, 2021).

Os produtos resultantes desses estudos favorecem o manejo agrícola dos pequenos produtores, que necessitam de produtos acessíveis, econômicos e de baixo impacto para aumentar a produtividade. Contudo, muitos agricultores não possuem assistência técnica para utilização da dosagem correta, impactando nos critérios de seleção desses produtos, pois os tipos e diversidades de constituintes encontrados na espécie irão influenciar na quantidade de óleo ou extrato necessário para o controle (Balana; Oyeyemi, 2022). A associação entre o conhecimento empírico e o científico é essencial para a aplicação dessa tecnologia, pois as plantas de interesse dos agricultores podem apresentar diferentes metabólitos a serem investigados, pois mais de 50 mil já foram identificados (Reis *et al.*, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos etnobotânicos direcionados ao conhecimento e ao uso de plantas inseticidas ainda são incipientes, apesar da expansão das investigações relacionadas a essa temática nos últimos anos. No entanto, existe um interesse na investigação dos constituintes majoritários de plantas com ênfase laboratorial e de prospecção, um aspecto positivo na busca de alternativas para formulações de produtos orgânicos.

Explorar o conhecimento dos agricultores é essencial para a valorização dos saberes construídos na comunidade e dos recursos naturais locais, pois o uso de insumos químicos gera custos e prejudica tanto a saúde dos agricultores como a do ambiente. Entretanto, a ausência de

assistência técnica e a disponibilidade de tempo na preparação dos métodos de controle naturais contribuem para a preferência do agricultor pelos produtos industriais, mesmo sabendo das consequências dessa opção.

Os impactos relacionados à fome na África impulsionaram o governo a investir em pesquisas que minimizem essa consequência de forma sustentável e acessível aos trabalhadores, sendo o continente com maior número de publicações encontradas. Políticas públicas com esse tipo de interesse são incentivadas em países em desenvolvimento, no entanto, apesar do continente Sul-americano apresentar uma ampla biodiversidade, dispõe de um número reduzido de publicações, o que pode ser explicado pela recente inserção da área no meio científico ou pela disponibilidade de tempo e acesso às comunidades.

Apesar do número reduzido de publicações encontradas, esses estudos vêm crescendo, devido ao interesse do setor governamental pelo aumento da produção com responsabilidade, pois o desenvolvimento previne o êxodo rural e a partir desse processo, os impactos sociais. O acesso aos serviços básicos no campo aumenta a qualidade de vida dessas pessoas, o que, geralmente, não seria observado na cidade, devido à dificuldade no atendimento às necessidades básicas dessas pessoas.

Os períodos de 2022 e 2023 foram os de maior interesse por pesquisadores em investigações com esse escopo, o que pode estar associado aos impactos ambientais ocasionados pelas atividades antrópicas, além da exigência dos consumidores por produtos livres de agrotóxicos. Essas demandas aliadas à ampla biodiversidade exigem estudos da vegetação, com o objetivo de identificar os constituintes majoritários eficazes no controle de insetos na agricultura. Dentre essas espécies, *Azadirachta indica* A. Juss. (nim) destacou-se em relação ao maior número de citações nos trabalhos encontrados, seguida de fumo, pimenta e alho, que podem ser aplicados na forma de pó, extratos e óleo, além de serem citadas também como aplicação *in natura*.

As famílias Meliaceae, Solanaceae, Cactaceae, Urticaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Apiaceae e Rutaceae foram as mais representativas nos continentes: América do Sul, América do Norte, África, Europa e Ásia, evidenciando a tendência dos representantes da mesma família possuírem constituintes semelhantes e eficazes. Apesar do conhecimento construído até agora, é essencial o incentivo tanto do saber empírico, a partir do relato dos entrevistados, como do conhecimento científico, com testes laboratoriais com finalidade de validação dessas descobertas.

Este trabalho de revisão poderá incentivar a implantação de políticas públicas, com ênfase no desenvolvimento de produtos de fácil produção e programas de assistência rural, com

o objetivo de fornecer assessoria em práticas menos agressivas, tanto para a saúde como para o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AFRIANTO, W. F; PUTRA, R. P; AINI, Y.S. Overview of ethnobotany on the use of plants as potential botanical pesticides in Indonesia. **Journal of Tropical Biology**, Kota Kinabalu, v. 22, n. 1, p. 220-243, 2022.

ALBIERO, B; FREIBERGER, G; VANIN, A. B. Insecticidal and repellent activity of extract and powder of seeds of *Anethum graveolens* and *Azadirachta indica* against *Sitophilus zeamais*. **Scientia Plena**, São Cristóvão v. 16, n. 4, p. 1-9, 2020.

ALI, A. D; IOR, L. D; DOGO, G. A; JOSHUA, J. I; GUSHIT, J. S. Ethnobotanical survey of plants used as biopesticides by indigenous people of Plateau State, Nigeria. **Diversity**, Basileia v. 14, n. 10, p. 2-18, 2022.

ALMEIDA NETO, J. R; SANTOS, K. P. P; SILVA, M. E. C; MORAIS, R. F; COSTA NETO, E. M; SILVA, P. R. R; BARROS, R. F. M. Conhecimento sobre o uso de plantas repelentes inseticidas em duas comunidades rurais do complexo vegetacional de Campo Maior, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v.11, n.1, p. 210-224, 2017.

ALMEIDA NETO, J. R. **Gestão do conhecimento tradicional agrícola de plantas praguicidas em comunidades rurais no município de Sigefredo Pacheco, Piauí, Nordeste do Brasil**, 1-153. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

ALMEIDA NETO, J. R; BARROS, R. F. M. Traditional Knowledge Management Framework (TKMF) of Pesticide Plants in Rural Communities in the State of Piauí, Northeastern Brazil. In: *Ethnobotany of the Mountain Regions of Brazil*. Cham: **Springer International Publishing**, Berlim, p. 1-15, 2020.

ANDRADE, J. N.; COSTA NETO, E. M.; BRANDÃO, H. Using ichthyotoxic plants as bioinsecticide: A literature review. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Maringá, v. 17, n.4, p. 649-656, 2015.

ARAÚJO, E. F, COSTA, S. D; DELGADO, M. N. Levantamento de plantas fitossanitárias utilizadas no manejo de pragas agrícolas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 163-174, 2018.

ASSIS, D. P. S. **Lacunas na pesquisa etnobotânica na bacia do rio Negro, Amazonas, Brasil**. 2022. 80 f. Dissertação (Mestrado) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2022.

BALANA, B.B.; OYEYEMI, M.A. Agricultural credit constraints in smallholder farming in developing countries: Evidence from Nigeria. **World Development Sustainability**, Amsterdã, v. 1, p. 100012, 2022.

BUDHATHOKI, P; GNAWALE, P; BARAL, D; GYAWALI, A. Potential pesticide from ethnobotanically important plants in Nepal - A review. **Acta Scientifica Malaysia (ASM)**, Malásia, v. 4, n. 2, p. 69-74, 2020.

CAMARGO, M. E. Panorama das publicações científicas que utilizaram metodologias de revisão da literatura. In: **EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL (org.)**. *Open science research IX*. Guarujá, SP: Científica Digital, 2022. p. 1505–1519.

CARNEIRO, C. R. **Saberes etnobotânicos no Assentamento Vida Nova/Aragão em Miraíma-CE**. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

COBBINAH, J. R. MOSS, C; GOLOB, P; BELMAIN, S. R. **Conducting ethnobotanical research: an example from Ghana on plants used for the protection of stored cereals and legumes**. Chatham, UK: Natural Resources Institute, 1999. (NRI Bulletin, 77).

COSTA, S. C; OLIVEIRA, J. R; CONCEIÇÃO, L. G. G. Um modelo para se entender a evolução da resistência a inseticidas: a espécie bioinvasora *Zaprionus indianus*. **SAPIENS-Revista de divulgação Científica**, Carangola, v. 5, n. 2, p. 202-214, 2023.

COSTA, A. M. **Study of the chemical composition and survey on the use of citronella grass (*Cymbopogon nardus*) in the rural community of Tauerá de Beja, Abaetetuba-PA**. 2019. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Naturais) — Universidade Federal do Pará, Abaetetuba, 2019.

DHALE, D. A. Plants Used for insect and pest control in North Maharashtra, India. **The Journal of Ethnobiology and Traditional Medicine**, Londres, v. 118, p. 379-388, 2013.

DASSI, I.M. **Conhecimento e uso de biodiversidade em sistemas de produção em base ecológica no Norte Central e Noroeste do Paraná**. 2016. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

EZ ZOUBI, Y; LAIRINI, S; AMRANI, S. E; AKHAL, F. E; FARAH, A; BOUSLAMTI, R; LALAMI, A. E. O. Ethnobotanical survey of herbs used in food preservation in Fez, Morocco. *Journal of Ethnic Foods*, Amsterdã, v. 9, n. 1, p. 2-11, 2022.

FARIAS, J. C; BOMFIM, B. L. S; FONSECA FILHO, I. C; SILVA, P. R. R; BARROS, R. F. M. Plantas inseticidas e repelentes utilizadas em uma comunidade rural no Nordeste brasileiro. **Revista Espacios**, Caracas, v.37, n.22, p. 1-6, 2016.

FERREIRA, É. A. **Extensão rural e agricultura familiar: conceitos e importância**. 2021. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina, 2021.

FONTENELE, L. F. V; ROSAL, L. F. Etnobotânica: valorização dos saberes locais sobre plantas medicinais por comunidades tradicionais. **Revista de Estudos Interdisciplinares**, São Luís, v. 6, n. 4, p. 01-19, 2024.

GAKUYA, D. W; ITONGA, S. M; MBARIA, J. M; MUTHEE, J. K; MUSAU, J. K. Ethnobotanical survey of biopesticides and other medicinal plants traditionally used in Meru central district of Kenya. **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v. 145, n. 2, p. 547-553, 2013.

GIDAY, M. Traditional knowledge of people on plants used as insect repellents and insecticides in Raya-Azebo district, Tigray region of Ethiopia. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, Nova Dhéli, v. 17, n.2, p.336-343, 2018.

GOU, Y; LI, Z; FAN, R; GUO, C; WANG, L; SUN, H; LI, J; ZHOU, C; WANG, C; WANG, Y. Ethnobotanical research and evaluation of traditional mosquito-repellent plants of the Dai people in Xishuangbanna, Yunnan province, China. *Journal of Ethnopharmacology*, Belém, v. 262, p. 113-124, 2020.

HAVYARIMANA, C; NKENGURUTSE, J; NGEZAHAYO, J ; AIDA, C. S; MASHARABU, T. Antimalarial and mosquito repellent plants: insights from Burundi. **Ethnobotany Research and Application**, Tbilisi, 25, p. 1-28, 2023.

YORDI, E. G; MATOS, M. J; BUSO, P; MARTÍNEZ, A. P; ASANZA, M; SCALVENZI, L. A comprehensive ethnobotanical profile of *Ocimum campechianum* (Lamiaceae): From traditional medicine to phytochemical and pharmacological evidence. *Biosistemas Vegetais. An International Journal Addressing All Aspects of Plant Biology*, Basel, v. 156, n. 6, p. 1388-1404, 2022.

ITONGA, S. M. **Estudo etnobotânico de plantas utilizadas na medicina tradicional e como biopesticidas em Meru central, Quênia e avaliação toxicológica preliminar de *Tephrosia vogeli***. 2011. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrícolas) — Universidade de Nairóbi, Faculdade de Agricultura e Ciências Veterinárias, Nairóbi, 2011.

KABERIA, D. K. Participatory action research and testing the effectiveness of nettle as a biopesticide in Kenya. 2007. 99 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – University of Wisconsin–Stevens Point, Stevens Point, 2007.

KABORE, H; KIBERE, M; NANEMA, K. R. Local perceptions and endogenous knowledge of Hoary Basil (*Ocimum americanum* L.) in Burkina Faso. **Ethnobotany Research and Applications**, Tbilisi, v. 26, p. 1-11, 2023.

KALE, R. B; GADJE S. S; JAYASWALL, K; GAWAND, S. J; PATOLE, A. O; SINGH, M. Assessment of indigenous technical knowledge about the uses of Alliums in plant protection. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, Nova Délhi, v. 22, n. 3, p. 496-504, jul. 2023.

KAROUS, O; BEN H. J. I; GHRABI-GAMMAR, Z. Ethnobotanical study on plant used by semi-nomad descendants' community in Ouled Dabbeb—Southern Tunisia. **Plants**, Basel, v. 10, n. 4, p. 642, 2021.

KARUNAMOORTHY, K; MULELAM, A; FENTAHUN, W. Assessment of knowledge and usage custom of traditional insect/mosquito repellent plants in Addis Zemen Town, South Gonder, Northwestern Ethiopia, **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v.121, ed.1, p. 49-53, 2009.

KOTZ, E. J.; SCHNEIDER, T. F.; BEHLING, M.; SCHNEIDER, V. E. Noções e uso de agrotóxicos: um estudo de caso com agricultores familiares. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 7, p. 1–10, 2021.

KUMARI, S. Valor moderno de alguns micróbios e plantas etnobotânicas especialmente utilizadas como biopesticidas. **Journal of life Sciences**, Navi Mumbai, v. 10, n. 2, p. 73-78, 2015.

LIMA, A. A. L; OLIVEIRA, B. S; SILVA, S. C. B; MACEDO, R. G. Z; HOLANDA, J. R. C. Análise epidemiológica das intoxicações exógenas por agrotóxicos agrícolas nas regiões brasileiras no período de 2014 a 2023. **Revista de Medicina, São Paulo**, v. 104, n. 2, p. e-229290, 2025. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v104i2e-229290>

LIMA, R.R; SILVA, F. P. Nim (*Azadirachta indica*): uma abordagem sobre uso como inseticida natural. **Revista científica acertte**, São Paulo, v. 2, n. 10, p. 1-12, 2022.

MARCONDES, R; SILVA, S.L.R. O protocolo Prisma 2020 como uma possibilidade de roteiro para revisão sistemática em ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 18, n. 39, p. 1-19, 2022.

MERLINE, D; MULLER; J. A. I; ARUNACHALAM, K; MARTINS, D.T.O. *Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan: Ethnobotanical, phytochemical, pharmacological and toxicological aspects. **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v. 300, p.1-17, 2023.

MURTHY, K. S. R; PULLAIAH, T; BAHADUR, B; KRISHNAMURTHY, K.V. Ethnobotany of the neem tree (*Azadirachta indica* A. Juss): a review. *Ethnobotany of India*, New Jersey, v.5, p. 573-599, 2017.

NASHRIYAH, M.; SALMAH, T.; NUR ATIQA, M. Y.; SITI NOR INDAH, O.; MUHAMAD AZHAR, A. W.; MUNIRAH, S.; NORNASUHA, Y.; ABDUL MANAF, A. Ethnobotany and distribution of *Dioscorea hispida* Dennst. (Dioscoreaceae) in Besut, Marang and Setiu Districts of Terengganu, Peninsular Malaysia. **International Journal of Agricultural and Biosystems**, Paquistão, v. 72, p. 240–243, 2012.

NATALE, B, VINCENZO, I, SERGIO, R, MAURIZIO, B. The ethnobotany, phytochemistry and biological properties of genus *Ferulago* – A review, **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v.274, p. 114-120, 2021.

NATH, U; PUZARI, A. Ethnobotanical study on pesticidal plants used in Southwest Nagaland, India for the development of eco-friendly pest control system. **Acta Ecologica Sinica**, Pequim, v. 42, n. 4, p. 274-288, 2022.

NATH, U; PUZARI, A; CHANGMAI, S. Use of traditional plant-based pesticides in the Jhum agroforestry system of Angami tribe in Kohima district of Nagaland, India. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v. 98, n. 1, p. 129-149, 2024.

NJOROGE, G. N. Ethnobiology and development: relevance of traditional knowledge in the growth of the natural products industry and sustainable environmental management. **Journal of Agriculture, Science and Technology**, Nairobi, v. 12, n. 2, p. 3–19, 2010.

OHANMU, E. O; MUSA, S. I; OMOREGIE, G. O; UJU, A; HOPE, E; TARAMAPREYE, E. G; OJEIDE, A; IKHAJIAGBE, B. A contribuição da etnobotânica para a descoberta de novos repelentes à base de plantas. **Manual de Biotecnologia Agrícola**, Brasília, v. 4, p. 1-8, 2024.

OLIVEIRA, S. B.; SASAYA, M. K.; GARLET, J. Levantamento etnobotânico de plantas inseticidas em comunidades rurais de Alta Floresta–MT. **Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 14, n. 2, p. 152-162, 2020.

OLIVEIRA, P. P; SILVA, L. D. V; MARTINS, E. S; ALMEIDA NETO, J. R; SANTOS, K. P. P; SILVA, M. E. C. Conhecimento e uso de plantas repelentes em comunidades rurais no estado do Piauí, nordeste do Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 1-6, 2018.

OLIVEIRA, P. M. C.; SOUSA, J. P. B.; ALBERNAZ, L. C.; ALVES, E. S. F.; ESPÍNDOLA, L. S.; FERREIRA, M. C. Traditional knowledge and the development of botanical biocides in Brazil for the control of *Aedes aegypti*. In: OLIVEIRA, M. S.; NOLLET, L. M. L.; KUMAR, R.; ANDRADE, E. H. de A.; SOUZA FILHO, A. P. S. (org.). *Natural pesticides and allelochemicals: advances and trends in crop protection*. Boca Raton: CRC Press, 2025. p. 236–260. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781003463429>

PEREIRA, L. A; BARBOSA, J. R. L; ALMEIDA, M. Z; GUIMARÃES, E. F. Diversidade de plantas em quintais quilombolas, conhecimento local sobre uso e cultivo de pimentas na Amazônia oriental, Brasil. **Revista de Biologia Neotropical/Journal of Neotropical Biology**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 56-72, 2017.

PERUMAL, V; KANNAN, S; PITTARATE, S; CHINNASAMI, R; KRUTMUANG, P. Essential oils from *Acacia nilotica* (Fabales: Fabaceae) seeds: May have insecticidal effects? **Heliyon**, Índia, v. 9, n. 4, pgs 2023.

PILA CANDO, D. A. **Conocimiento tradicional sobre especies vegetales utilizadas como insecticidas en tres sectores del cantón Latacunga**. 2021. p. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Piauí, Latacunga, 2021.

PRAYOGO, J. **Studi etnobotani tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai pestisida nabati oleh petani di sekitar PPLH Desa Seloliman Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto**. 2013. p. Tese (Doutorado) — Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2013.

PUZARI, A. Studies on some traditional botanical pesticides used in insect pest control by farmers in the dimapur district of nagaland, Índia. 2024. Pgs (Tese de Doutorado) University of Science and Technology Meghalaya, Nagaland, 2024.

RAHAYU, M. Um estudo de etnobotânica sobre as plantas utilizadas como pesticidas por comunidades em Cianjur, Java Ocidental e East Lombok, West Nusa Tenggara. In: **AIP CONFERENCE PROCEEDINGS**. [S.l.]: AIP Publishing, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1063/5.0118568>. Acesso em: 29 mar. 2025.

RAHMAN, M. A; HIDAYAT, S; JAMALUDIN, U; LEKSONO, S. M. Utilização de árvores de nim (*Azadirachta indica*) como biopesticida da Índia antiga à Indonésia: um estudo etnográfico baseado em revisão de literatura. **Gravidade:Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika**, Serang, v. 9, n. 2, p. 177-187, 2023.

RAMDANI, C; FAKHOURI, K; SBAGHI, M; BOUHARROUD, R; BOULAMTAT, R; AASFAR, A; MESFIOUI, A; BOUHSSINI, M. Chemical composition and insecticidal potential of six essential oils from Morocco against *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) under field and laboratory conditions. **Insects**, Marrocos, v. 12, n. 11, p. 1007, 2021.

REIS, D. L. R. S; CARNEIRO, A. B; CRUZ, V. D; FERNANDES, E. H. M; KNOECHELMANN, C. M; SIQUEIRA, F. F. S. Potencial de plantas inseticidas no controle de formigas cortadeiras no Brasil. **Unisanta BioScience**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 17-39, 2023.

RODRIGUES, J. S.; SILVA, M. G. G.; CASTRO, R.Y. M. Atividade inseticida de extratos vegetais e seletividade a insetos benéficos. **Revista Semiárido De Visu**, Petrolina, v. 5, n. 3, p. 138-148, 2017.

RODRIGUES, E. S. R; MOREIRA, R. F; SANTOS, N. O; SOARES, W. R. A; LIMA, E. S; AGUIAR, R. W. S. Ethnobotanical, phytochemical and pharmacological aspects of the species *Siparuna guianensis* Aublet: a systematic review. **Peer Review**, Nova York, v. 5, n. 19, p. 456-475, 2023.

RODRIGUES, S. V. Impactos do uso de agrotóxicos na saúde humana e ambiental. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, Teófilo Ontoni v. 9, n. 1, pgs 2024.

ROMAN P; GIOVANNI, B. Ethnobotanical knowledge on botanical repellents employed in the African region against mosquito vectors – A review, **Experimental Parasitology**, San Diego, v. 167, p. 103-108, 2016.

ROSE, A; NKENGURUTSE, J; IRAMPAGARIKIYE, R; NDAYIZEYE, G; BUKURU, A; VYIZIGIRO, T; MASHARABU, T. Estudo etnobotânico de plantas pesticidas contra insetos nocivos ao homem no Burundi Central. **Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação da África Oriental**, Kigali, v. 3, p. 1-15, 2022.

SANTOS, A. C; ANDRADE, I. M. Bibliometria sobre o *Aedes* spp. e etnobotânica: plantas inseticidas utilizadas no combate às arbovirose. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 10, n. 12, p. 1-14, 2021.

SANTOS, A. L. S; SANTOS, F. P. S; NASCIMENTO, A. S; LIMA, L. K. F; DIAS, L. M. F; SILVA, G. T. O; RAI, M; FEITOSA, C. M. Composição química, atividade larvicida, inseticida e repelente e larvicida de óleos essenciais frente ao *Aedes aegypti*. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 11, n. 2, p. 1-16, 2022.

SENTHILKUMAR, N; MURUGESAN, S; VIJAYALAKSHMI, K.B; MONISHA, M; SURESH BABU, D; LAKSHMIDEVI, R; MANIVACHAKAM, P. Insecticidal properties of certain flora based on ethnobotanical records against teak defoliator, *H. puera* Cramer (Lepidoptera: Hybaeidae). **European Journal of Experimental Biology**, Índia, v. 2, n. 3, p. 513-519, 2012.

SHAI, K. N; MATERECHERA, S. A; AMOO, S. O; AREMU, A. O. Ethnobotanical insights on the management of plant pests and diseases by smallholder farmers in Mpumalanga Province of South Africa. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, Londres, v. 20, n. 1, p. 71, 2024.

SILVA, N. A; ALVES, A. G. C; ALBUQUERQUE, U. P; RAMOS, M. A. A biocultural approach to the use of natural resources in Northeast Brazil: A socioeconomic perspective. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 315-330, 2019.

SILVA, A. O.; SANTOS, F. A modernização da agricultura e seus impactos no campo: uma análise sobre a disseminação dos agrotóxicos em Alagoas (2012–2021). *UÁQUIRI: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre*, Rio Branco, v. 5, n. 1, p. 87–111, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29327/268458.5.1-6>.

SPINOZZI, E; MAGGI, F; BONACUCINA, G; PAVELA, R; BOUKOUVALA, M. C; KAVALLIERATOS, N. G; CANALE, A; ROMANO, DDESNEUX, N; WILKE, A. B. B; BEIER, J. C; BENELLI, G. Apiaceae essential oils and their constituents as insecticides against mosquitoes—A review. **Industrial crops and products**, Itália v. 171, p. 113892, 2021.

SPLETOZER, A. G; SANTOS, C. R; SANCHES, L. A; GARLET, J. Plants with insecticidal potential: focus on Amazonian species. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 974-997, 2021.

SUJARWO, W; KEIM, A. P; CANEVA, G; TONIOLO, C; NICOLETTE, M. Ethnobotanical uses of neem (*Azadirachta indica* A. Juss.; Meliaceae) leaves in Bali (Indonesia) and the Indian subcontinent in relation with historical background and phytochemical properties. **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v. 189, p. 186-193, 2016.

SULISWORO, D. Explorando o crescimento da ideia de pesquisa com litmap: visualizando a revisão da literatura graficamente. **Bincang Sains dan Teknologi**, Yogyakarta, v. 2, n. 02, p. 48-54, 2023.

TESFAYE, L; AKILU, E; TOLOSSA, K; ANIMUT, A. Community knowledge, attitudes, and practices on the use of plants to control mosquitoes: the case of Arjo Gudatu District, East Wollega Zone, Oromia Regional State, Ethiopia. **Research Square**, Etiópia, v.1, n.1 p.1-17, 2024.

ULLAH, F; AYAZ, A; SAQIB, S; ZAMAN, W; BUTT, M. A; ULLAH, A. *Silene conoidea* L.: A Review on its Systematic, Ethnobotany and Phytochemical profile. **Plant Science Today**, Thiruvananthapuram, v. 6, n. 4, p. 373-382, 2019.

UTAMI, S; HANEDA, N. F. Pemanfaatan etnobotani dari hutan tropis Bengkulu sebagai pestisida. **Jurnal Manajemen Hutan Tropika**, Palembang, v. 16, n. 3, p. 143-147, 2010.

YOLIDJE, I; KEITA, D. A; MOUSSA, I; TOUMANE, A; BAKASSO, S; SALEY, K; MUCH, T; PIRAT, J. L; OUAMBA, J. M. Enquête ethnobotanique sur les plantes utilisées traditionnellement au Niger dans la lutte contre les moustiques vecteurs des maladies parasitaires. International. **Journal of Biological and Chemical Sciences**. Benim, v.14, n.2, 570-579, 2020.

WINKIEL, M. J; CHOWANSKI, S; GOLEBIOWSKI, M; BUFO, S. A; SLOCISKA, M. *Solanaceae* glycoalkaloids Disturb Lipid Metabolism in the *Tenebrio molitor* Beetle. **Metabolites**, Basel, v.13, n.12, 1-18, 2023.

5 CONCLUSÕES GERAIS

Diante do exposto, os resultados sugerem que a modernização agrícola influencia os modos de seleção e transmissão do conhecimento relacionado ao uso plantas inseticidas na comunidade São José e no assentamento Val Paraíso. Embora os agricultores reconheçam essas plantas como parte de sua identidade cultural e detenham conhecimentos sobre seus usos, a necessidade de respostas rápidas, maior produtividade e à inserção no mercado favorece a adoção predominante do controle químico. Assim, a modernização não elimina o conhecimento tradicional, mas redefine sua aplicação prática no contexto local. Essa opção é mais evidente na comunidade rural, cujas principais práticas estão voltadas ao cultivo de hortifrutis, considerados mais suscetíveis às infestações e, portanto, demandantes de controle mais intenso.

Como contribuição teórica, esta tese demonstra que a modernização agrícola não promove, necessariamente, a substituição do conhecimento tradicional, mas sua reconfiguração sociotécnica, na qual diferentes formas de conhecimento coexistem e são mobilizadas conforme as demandas produtivas, econômicas e socioculturais dos agricultores.

Não houve associação significativa entre as variáveis socioeconômicas e o uso de plantas inseticidas, com exceção do conhecimento e da escolaridade no assentamento Val Paraíso, o que pode estar relacionado ao incentivo da escola na adoção da produção orgânica pela comunidade. A associação observada entre o conhecimento sobre sustentabilidade e o uso de agrotóxicos pode refletir a influência de fatores produtivos e econômicos, como a demanda do comércio local por alimentos e a necessidade de métodos de controle rápidos e de fácil acesso.

Apesar da baixa escolaridade, a maioria dos agricultores afirma conhecer os impactos provocados pelos agrotóxicos no meio ambiente e na saúde das pessoas, mas argumenta que não é possível produzir sem controlar as pragas. Em contrapartida, parte dos assentados defende o uso de recursos naturais no manejo agrícola e declara incentivar vizinhos e amigos a adotarem essas práticas.

Esse apoio pode contribuir para modificar a realidade quanto ao uso de produtos químicos, pois, na construção do Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional, verificou-se maior consenso cultural em relação às plantas utilizadas no assentamento Val Paraíso, evidenciando a influência que um pequeno grupo exerce na comunidade. Na comunidade São José, tal padrão não foi observado, havendo consenso apenas para nim, fumo e mandioca.

A ferramenta empregada na metodologia participativa promoveu a conversão do conhecimento tácito em explícito nas comunidades estudadas, estimulando o compartilhamento de ideias no grupo, o que confirmou a hipótese levantada. A partir das referências consultadas, identificou-se apenas um estudo que empregou essa técnica na área da etnobotânica, o que evidencia a necessidade de novas investigações sobre essa temática.

Observou-se que o conhecimento é transmitido predominantemente de forma horizontal, a partir dos amigos, utilizando-se a familiaridade como critério de seleção de plantas inseticidas na comunidade São José e o prestígio das empresas no assentamento Val Paraíso.

Além da oralidade, a maioria dos agricultores recorre à televisão para buscar informações relacionadas às práticas agrícolas na comunidade São José e à internet no assentamento Val Paraíso. Neste último, os agricultores participam de uma cooperativa que facilita tanto a comercialização quanto o acesso a inovações tecnológicas voltadas ao aumento da produtividade. Portanto, percebe-se que a organização desses trabalhadores em sindicatos e cooperativas é necessária para a gestão dos recursos naturais e para o desenvolvimento do espaço rural.

Apesar da expansão da etnobotânica, os estudos direcionados a essa área ainda são incipientes no Brasil e no mundo. A pesquisa bibliométrica realizada permitiu identificar as tendências desses estudos em nível mundial, nacional e regional, bem como os anos com maior número de publicações e as plantas mais citadas como inseticidas. Trabalhos com essa perspectiva contribuem para o incentivo à elaboração de políticas públicas voltadas à concessão de créditos e à assessoria técnica por meio da extensão rural.

A presente pesquisa teve como recorte espacial duas comunidades rurais do município de Tianguá-CE, o que confere caráter pontual à amostra analisada, embora suficiente para evidenciar que a modernização da agricultura interfere nos critérios de seleção e uso de plantas com potencial inseticida em contextos locais distintos, como assentamentos e comunidades rurais. Nesse sentido, estudos futuros podem ampliar essa abordagem para outras comunidades e municípios da Serra da Ibiapaba, bem como para diferentes culturas agrícolas e biomas, aprofundando o uso de metodologias participativas, como o Quadro de Gerenciamento do Conhecimento Tradicional (QGCT), especialmente em pesquisas etnobotânicas e em projetos de extensão voltados ao compartilhamento e valorização dos saberes tradicionais.

Essas alternativas podem ser associadas às inovações tecnológicas exigidas pela modernização da agricultura, articulando o tradicional ao moderno, reduzindo o êxodo rural e os problemas dele decorrentes. Conclui-se, assim, que o resgate dos conhecimentos tradicionais pode alterar a realidade local sem prejuízos à produtividade, ao mesmo tempo em que oferece

subsídios para práticas de manejo mais sustentáveis e para a formulação de políticas públicas direcionadas à agricultura familiar.

Ressalta-se que a presente pesquisa teve caráter etnobotânico, concentrando-se no levantamento e na análise do conhecimento, do uso e da percepção dos agricultores acerca das plantas inseticidas. Dessa forma, não foram realizados ensaios experimentais para avaliar a eficácia inseticida das espécies citadas, aspecto que poderá ser investigado em estudos futuros.

APÊNDICES

APÊNDICE A- FORMULÁRIO DE ENTREVISTA

Entrevista Nº _____ Data: ____/____/____ Idade: ____

Sexo M () F ()

Estado Civil: () Solteiro (a) () Casado (a) () Divorciado (a) () Viúvo (a) Quanto tempo mora na comunidade?

Origem?

Escolaridade

() SE () EFI () EFC () EMI () EMC () ESI () ESC () PGI () PGC

Profissão:

Religião:

Participa de associação, grupos, organizações? (Que tipo) () Sim () Não

DADOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS E DA FAMÍLIA

Quantidade de filhos? _____ Renda mensal da família:

- 1\$ () 1\$ () - 2\$ () 2\$ () - 3\$ () 3\$ () - 4\$ () 4\$ ()

Recebe benefícios do governo? Qual e Quanto? () Sim () Não

Horas de trabalho por dia? _____ Recolhe INSS?

() Sim () Não A casa é:

() Própria () Alugada () Doadada () Herdada () outros Cobertura da casa

() Telha () Palha () Outros Paredes

() Taipa () Tijolo () Madeira () outros Piso

() barro () cimento () cerâmica () Outros

Satisfeito (a) em viver na comunidade? () Sim () Não

Quais os meios de comunicação você utiliza?

() Celular () TV () Rádio Outros ()

Troca informações e experiências de trabalho com vizinhos e amigos? () Sim () Não

Participa de feiras e eventos organizados por órgãos públicos? Quais?

Quais manifestações culturais ou datas comemorativas festejadas na comunidade?

Possui assistência técnica? () Sim () Não De quem?

Frequência: _____

Já fez empréstimo para o plantio? () Sim () Não Qual? _____

DADOS AMBIENTAIS

Você conhece algo sobre sustentabilidade ecológica e ambiental?

() sim, pouco () sim, muito () indiferente () não, pouco () não, muito

Destino do lixo?

() Enterra () Deixa a céu aberto () coleta pública () Queima () Outros

Abastecimento de água

() Encanada () Poço () rio () olho d'água () outros

Purificação da água

() Fervida () Filtrada () Filtra e fervida () Nenhuma () Outras

Tem cisterna

() sim () não

Energia elétrica

() sim () não

Destino das excretas humanas

() céu aberto () Fossa séptica () Fossa negra

Utilização de plantas inseticidas

Qual é a importância das plantas para você?

Utiliza alguma planta para controlar insetos nas plantações? Como utiliza?

O que a família planta?

Onde?

Quintal () Sim () Não Tamanho: _____ Roça () Sim () Não Tamanho

Destino do plantio: () vender Quais: _____

() consumir Quais: _____

Quais insetos aparecem com frequência na plantação?

Utiliza agrotóxico na plantação? Qual?

() Sim () Não

Você acha que usar veneno (agrotóxico) é prejudicial para a saúde? () Sim () Não

Você acha que usar veneno é prejudicial ao meio ambiente? () Sim () Não

Por quê? Já aconteceu algo diferente na roça ou em casa após a aplicação do veneno?

Conhece alguém que adoeceu após a utilização desse produto? () Sim () Não

Qual doença? _____ Veneno: _____

Qual doença? _____ Veneno: _____

Quem falou ou ensinou sobre o uso de agrotóxicos?

() pai () mãe () avós () irmão () amigos () vizinhos () Emater ()

Escola () Secretaria de Agricultura

() Viu na televisão Qual programa? _____

() Ouviu no rádio Qual programa? _____

() Pesquisou na internet Qual site? _____

() Leu em livro ou jornal Qual? _____

DADOS ETNOBOTÂNICOS

Já ouviu falar sobre o uso de planta para combater as pragas? () S () N Quando ouviu falar? Criança () Adolescente () Adulto ()

Usaria alguma planta para combater as pragas? () S () N () Talvez Usa alguma planta para combater as pragas? () S () N

Por que você usa essas plantas?

Acha eficiente () por que todo mundo usa () por que causa menos problema pro ambiente () por que se preocupa com a saúde das pessoas () outro () _____

Você acha melhor usar a planta ou o agrotóxico (veneno) para combater as pragas? Por quê?

LISTA LIVRE DE PLANTAS INSETICIDAS (USO ATUAL)
Me diga quais plantas você realmente usa para combater as pragas?

PLANTA	PRAGA	PARTE	FORMA DE USO	DEPOR QUE USA?	QUANDO USA?
				Acha eficiente () Por que? Por que todo mundo usa () Mais fácil de achar () Outro ()	() início do plantio () Só quando a praga aparece () A qualquer tempo/sem critério () Outro
				Acha eficiente () Por que? Por que todo mundo usa () Mais fácil de achar () Outro ()	() início do plantio () Só quando a praga aparece () A qualquer tempo/sem critério () Outro
				Acha eficiente () Por que? Por que todo mundo usa () Mais fácil de achar () Outro ()	
				Acha eficiente () Por que?	

A forma/ fonte da informação de uso:

() pai () mãe () avós () irmão () amigos () aprendeu na escola () a emater () secretaria de agricultura () o banco que obrigou a usar
() viu na televisão. Qual programa?

() ouviu no rádio Qual programa?

() pesquisou na internet Qual site?

() leu em livro/jornal Qual?

() outro. Quem?

Você troca as informações sobre o uso dessas plantas com outras pessoas? () S () N
Com quem?

De onde? _____ De que forma?

Já usou rádio, telefone, internet ou televisão para fazer isso?

Essas plantas que você usa, conseguiu aonde?

Cultiva/planta () Coleta/pega da mata ()

Pega com alguém () Quem? _____ Mora onde? _____

Troca com alguém as sementes () Troca com alguém as mudas () Quem? _____ Mora onde?

Qual planta? _____

Com exceção de plantas e agrotóxicos, tem outras coisas que usa para combater as pragas da agricultura? () S

() N Quais? A praga que combate? De que forma?

LISTA LIVRE DE PLANTAS INSETICIDAS (USO PASSADO)

Me diga quais as plantas que você já usou, mas hoje em dia não usa mais para combater as pragas?

Planta	Praga	Parte	Forma de uso	Por que não usa mais?	Quando usava?
				Ficou ineficiente () Por que todo mundo deixou de usar () Por que não acha mais na região () Outro ()	Sempre que plantava () Só quando a praga aparecia () A qualquer tempo/sem critério () Outro
				Ficou ineficiente () Por que todo mundo deixou de usar () Por que não acha mais na região ()	Sempre que plantava () Só quando a praga aparecia () A qualquer tempo/sem critério

APÊNDICE B- LISTA LIVRE DE PLANTAS INSETICIDAS (CONHECIMENTO DO USO)

Quais as plantas que você conhece, já ouviu falar para combater as pragas, mas não usa?

Planta	Praga	Parte	Forma de uso

Por que você não usa essas plantas?

Você usaria algum dia? () S () N . Por que?

APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO ABERTO DA METODOLOGIA PARTICIPATIVA

Grupo:_____ **Local:**_____

Data:

[illegible]

APÊNDICE E- PLANTAS INSETICIDAS UTILIZADAS EM COMUNIDADES RURAIS DE ACORDO COM O LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.

Número de espécies citadas	Espécies	Família	Autor/ano	País
19	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Almeida Neto <i>et al.</i> (2017) Afrianto <i>et al.</i> (2022) Ali <i>et al.</i> (2022) Borokini <i>et al.</i> (2011) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Carneiro (2021) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Farias <i>et al.</i> (2016) Gou <i>et al.</i> (2020) Havyarimana <i>et al.</i> (2023) Inocent <i>et al.</i> (2016) Kumari (2015). Murthy <i>et al.</i> (2024) Nath <i>et al.</i> (2024) Negreiros (2017) Njoroge <i>et al.</i> (2010) Oliveira <i>et al.</i> (2018) Rahman <i>et al.</i> (2023) Sujarwo <i>et al.</i> (2024) Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Brasil Indonésia Nigéria Nigéria Nepal Brasil Gana Brasil China Tanzânia Burundi Índia Índia Índia Quênia Brasil Indonésia Indonésia Níger
14	<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022) Farias <i>et al.</i> (2016) Giday (2017) Kale <i>et al.</i> (2023) Kumari (2015) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Pila Cando (2021) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Shai <i>et al.</i> (2024) Shibeshi <i>et al.</i> (2024) Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Brasil Nepal Marrocos Brasil Etiópia Índia Índia Índia Índia Equador Nigéria Província de Mpumalanga Etiópia Etiópia
11	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Farias <i>et al.</i> (2016) Almeida Neto (2020) Araújo <i>et al.</i> (2018) Ali <i>et al.</i> (2022) Shai <i>et al.</i> (2024) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Gou <i>et al.</i> (2020) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Nath <i>et al.</i> (2024) Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Índia Brasil Brasil Brasil Nigéria Província de Mpumalanga Gana China Nigéria Índia Etiópia

8	<i>Allium cepa</i> L.	Liliaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022) Kale <i>et al.</i> (2023) Kumari (2015) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Shai <i>et al.</i> (2024)	Nepal Marrocos Índia Índia Índia Índia Nigéria Província de Mpumalanga
7	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Itonga (2011) Nath <i>et al.</i> (2024) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Shai <i>et al.</i> (2024) Nath <i>et al.</i> (2022)	Indonésia Nepal Quênia Índia Nigéria Província de Mpumalanga
7	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Dhale <i>et al.</i> (2013) Giday, 2017 Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Rauber <i>et al.</i> (2020)	Indonésia Nepal Índia Etiópia Índia Índia Nigéria Brasil
5	<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Shai <i>et al.</i> (2024)	Indonésia Nepal Nigéria Província de Mpumalanga
5	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Havyarimana <i>et al.</i> (2023) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Shai <i>et al.</i> (2024)	Indonésia Burundi Índia Índia Província de Mpumalanga
5	<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Njoroge <i>et al.</i> (2010) Pila Cando (2021) Shai <i>et al.</i> (2024)	Indonésia Gana Quênia Equador Província de Mpumalanga
5	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Solanaceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Araújo <i>et al.</i> (2018) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Pereira <i>et al.</i> (2017)	Nigéria Brasil Índia Índia Brasil
5	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Nath <i>et al.</i> (2024) Shai <i>et al.</i> (2024)	Nigéria Gana Índia Província de Mpumalanga

			Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
5	<i>Curcuma longa</i> L.	Zingiberaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Ez Zoube <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Marrocos Índia Índia Nigéria
5	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Afrianto <i>et al.</i> (2022) Yolidje <i>et al.</i> (2020) Oliveira <i>et al.</i> (2018) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Nigéria Indonésia Níger Brasil Nigéria
5	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Nath <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Nepal Gana Índia Nigéria
5	<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Afrianto <i>et al.</i> (2022) Pavela <i>et al.</i> (2016)	Nigéria Índia Nigéria Indonésia Itália
5	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Inocent <i>et al.</i> (2016) Nath <i>et al.</i> (2022) Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Indonésia Gana Tanzânia Índia Níger
5	<i>Vitex negundo</i> L.	Lamiaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Dhale <i>et al.</i> (2013) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Nepal Índia Índia Índia Índia
5	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022) Shai <i>et al.</i> (2024) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Indonésia Nepal Marrocos Província de Mpumalanga Índia Índia
4	<i>Acorus calamus</i> L.	Araceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Dhale <i>et al.</i> (2013) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Nepal Índia Nigéria
4	<i>Adhatoda vasica</i> (L.) Nees	Acanthaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Nepal Índia Índia Índia
4	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Asteraceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia Índia

			Nath <i>et al.</i> (2024) Prayogo <i>et al</i> (2013)	Índia Nigéria
4	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Araújo <i>et al.</i> (2018) Dhale <i>et al.</i> (2013) Prayogo <i>et al</i> (2013)	Indonésia Brasil Inglaterra Nigéria
4	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Nath <i>et al.</i> (2022) Njoroge <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Gana Índia Quênia
4	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Araceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Prayogo <i>et al</i> (2013)	Indonésia Índia Índia Nigéria
4	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Poaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Costa <i>et al.</i> (2019) Dhale <i>et al</i> (2013)	Indonésia Brasil Índia
4	<i>Datura metel</i> L.	Solanaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Kumari (2015) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Rahayu <i>et al.</i> (2023)	Indonésia Índia Nigéria Indonésia
4	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Lamiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Farias <i>et al.</i> (2016) Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Índia Brasil Brasil
4	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Gakuya <i>et al.</i> (2013) Havyarimana <i>et al.</i> (2023)	Índia Gana Quênia Burundi
4	<i>Vitex trifolia</i> L. f	Lamiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2021) Dhale <i>et al.</i> (2012) Gou <i>et al.</i> (2020) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Índia China Indonésia
3	<i>Aegle marmelos</i> (L.) Corrêa	Rutaceae	Kumari (2015) Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al</i> (2013)	Índia Indonésia Nigéria
3	<i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Nees	Acanthaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al</i> (2013)	Indonésia Índia Nigéria
3	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Fabaceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Shai <i>et al.</i> (2024) Njoroge <i>et al.</i> (2024)	Nigéria Província de Mpumalanga Quênia
3	<i>Areca catechu</i> L.	Arecaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Nigéria Indonésia

3	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Apocynaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Indonésia Índia Índia
3	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Rutaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Njoroge <i>et al.</i> (2010)	Gana Quênia
3	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022) Farias <i>et al.</i> (2016)	Indonésia Marrocos Brasil
3	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Dhale <i>et al.</i> (2020) Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022) Havyarimana <i>et al.</i> (2023) Negreiros (2017)	Índia Marrocos Burundi
3	<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.	Dioscoreaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Índia Indonésia Nigéria
3	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Arecaceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Shai <i>et al.</i> (2024)	Nigéria Gana Província de Mpumalanga
3	<i>Elephantopus scaber</i> L	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Índia Nigéria
3	<i>Justicia schimperiana</i> (Hochst. ex. Nees) T. Anderson	Acanthaceae	Giday (2017) Tesfaye <i>et al.</i> (2024) Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia Etiópia Etiópia
3	<i>Lepidium sativum</i> L.	Brassicaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022) Shibeshi <i>et al.</i> (2024) Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Marrocos Etiópia Etiópia
3	<i>Lippia javanica</i> (Burm.f.) Gaertn.	Verbenaceae	Inocent <i>et al.</i> (2016) Pavela <i>et al.</i> (2016) Mavundza <i>et al.</i> (2011)	Tanzânia San Diego África do Sul
3	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Shai <i>et al.</i> (2024)	Nepal Gana Província de Mpumalanga
3	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018) Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Shai <i>et al.</i> (2024)	Brasil Gana Província de Mpumalanga
3	<i>Ocimum americanum</i> L	Lamiaceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Dhale <i>et al.</i> (2013) Nath <i>et al.</i> (2022)	Nigéria Índia Índia
3	<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.	Lamiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia Índia

3	<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022) Karunamoorthi <i>et al.</i> (2009) Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Marrocos Irlanda Etiópia
3	<i>Piper betle</i> L.	Piperaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Nigéria Indoésia
3	<i>Piper nigrum</i> L.	Piperaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Índia Nigéria
3	<i>Psidium guajava</i> L.	Índia Índia Nigéria	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Índia Índia Nigéria
3	<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Nath <i>et al.</i> (2022) Nat <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia Índia
3	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Oliveira <i>et al.</i> (2018) Pila Cando (2021) Rauber <i>et al.</i> (2020)	Índia Brasil Equador Brasil
3	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Índia Índia Nigéria
3	<i>Tephrosia vogelii</i> Hook.f.	Fabaceae	Gakuya <i>et al.</i> (2013) Itonga (2011) Nath <i>et al.</i> (2022)	Quênia Quênia Índia
3	<i>Terminalia brownli</i> Fresen	Combretaceae	Giday (2017) Itonga (2011) Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia Quênia Etiópia
3	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Kaberia (2007) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Nepal Quênia Nigéria
3	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Nepal Índia Índia
3	<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt ex Bor	Poaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018) Farias <i>et al.</i> (2016) Oliveira <i>et al.</i> (2020) Rauber <i>et al.</i> (2020)	Brasil Brasil Brasil Brasil
2	<i>Acokanthera schimperi</i> (A.D.C) Schweinf	Apocynaceae	Giday (2017) Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia Etiópia
2	<i>Aleurites moluccanus</i> (L.) Willd.	Euphorbiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Indonésia
2	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. F.	Asphodelaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Níger Nigéria

2	<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Nigéria
2	<i>Aristolochia bracteolata</i> Retz.	Aristolochiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Índia Índia
2	<i>Artemisia annua</i> L.	Asteraceae	Kumari (2015) Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia Índia
2	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam	Moraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Indonésia
2	<i>Avicennia marina</i> (Forssk.) Vierh.	Acanthaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Suhasini <i>et al.</i> (2019)	Indonésia Índia
2	<i>Blumea balsamifera</i> (L.) DC.	Asteraceae	Gou <i>et al.</i> (2020) Rahayu <i>et al.</i> (2023)	China Indonésia
2	<i>Calliandra haematocephala</i> Hassk.	Fabaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Nigéria
2	<i>Canna edulis</i> Ker Gawl	Cannaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Nigéria
2	<i>Carissa spinarum</i> L.	Apocynaceae	Giday (2017) Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia Etiópia
2	<i>Cassia occidentalis</i> L.	Caesalpinaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Gana Níger
2	<i>Catunaregam spinosa</i> (Thunb.) Tirveng	Rubiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2020) Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia Índia
2	<i>Ceiba petandra</i> (L.) Gaertn	Malvaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Indonésia
2	<i>Christella parasitica</i> (L.) H. Lev	Thelypteridaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia
2	<i>Cinnamomum tamala</i> (Buch.-Ham) T.Nees&Eberm	Lauraceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia
2	<i>Clerodendrum glandulosum</i> Lindl	Lamiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia
2	<i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Farias <i>et al.</i> (2016) Shai <i>et al.</i> (2024)	Brasil Província de Mpumalanga
2	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018) Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil Brasil
2	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore	Arecaceae	Almeida Neto <i>et al.</i> (2017) Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil Brasil
2	<i>Costus speciosus</i> (J.Koenig) Sm.	Zingiberaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Indonésia

2	<i>Crinum asiaticum</i> L	Amaryllidaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022)	Indonésia Índia
2	<i>Croton campestris</i> A.St.-Hil.	Euphorbiaceae	Almeida Neto <i>et al.</i> (2017) Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil Brasil
2	<i>Croton macrostachyus</i> Del	Euphorbiaceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024) Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia Etiópia
2	<i>Cucumis sativus</i> L.	Cucurbitaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia
2	<i>Dendrocnide sinuata</i> (Bl.) Chew	Urticaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia
2	<i>Dombeya torrida</i> (J.F Gmel.) Bamps	Sterculiaceae	Ez Zoube <i>et al.</i> (2022) Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Marrocos Etiópia
2	<i>Durio zibethinus</i> L.	Malvaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2021) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Indonésia
2	<i>Euclea racemosa</i> L.	Ebenaceae	Giday (2017) Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia Etiópia
2	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Euphorbiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Ali <i>et al.</i> (2022)	Indonésia Nigéria
2	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill	Apiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Marrocos Nigéria
2	<i>Griffonia simplicifolia</i> (DC.) Baill	Fabaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Kumari (2015)	Gana Índia
2	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb	Saururaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia
2	<i>Justicia gendarussa</i> (Burm.) F	Acanthaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2022)	Indonésia Índia
2	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss	Meliaceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Shai <i>et al.</i> (2024)	Nigéria Província de Mpumalanga
2	<i>Lansium domesticum</i> Corrêa	Meliaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Nigéria
2	<i>Leucas aspera</i> (Willd.) Link	Lamiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia Índia
2	<i>Lippia gracilis</i> Schauer	Verbenaceae	Almeida Neto <i>et al.</i> (2017) Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil Brasil
2	<i>Litsea crassinervia</i> (Blume) Boerl	Lauraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Indonésia
2	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	Melastomataceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia

2	<i>Mentha arvensis</i> L.	Lamiaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Nath <i>et al.</i> (2022)	Nepal Índia
2	<i>Mentha spicata</i> L.	Lamiaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018) Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Brasil Marrocos
2	<i>Mikania micrantha</i> Kunth.	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia
	<i>Mimusops kummel</i> Bruce ex. A.D.C			
2	<i>Mimosa pudica</i> L.	Fabaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013) Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia Índia
2	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Shai <i>et al.</i> (2024)	Índia Província de Mpumalanga
2	<i>Murraya Koenigii</i> (L.) Spreng	Rutaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Índia Índia
2	<i>Ocimum lamiifolium</i> Hochst ex. Benth	Lamiaceae	Giday, 2017 Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia Etiópia
2	<i>Parkia clappertoniana</i> Keay	Fabaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Kumari <i>et al.</i> (2015)	Gana Índia
2	<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	Phyllanthaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Indonésia Nigéria
2	<i>Phytolacca dodecandra</i> L. Her.	Phytolaccaceae	Alemayehu <i>et al.</i> (2024) Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia Etiópia
2	<i>Piper umbellatum</i> L.	Piperaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Njoroge <i>et al.</i> (2010)	Gana Quênia
2	<i>Plumbago zeylanica</i> L.	Plumbagiaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Itonga (2011)	Gana Quênia
2	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Rutaceae	Giday (2017) Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia Etiópia
2	<i>Selaginella plana</i> (Desv. ex Poir.) Hieron.	Selaginellaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia Indonésia
2	<i>Sesamum indicum</i> L.	Pedaliaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018) Oliveira <i>et al.</i> (2020)	Brasil Brasil
2	<i>Solanum torvum</i> Sw	Solanaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nat <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia
2	<i>Tagetes minuta</i> L.	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
2	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers	Fabaceae	Senthilkumar <i>et al.</i> (2012) Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Índia Níger
2	<i>Terminalia chebula</i> Retz.	Combretaceae	Nath <i>et al.</i> (2022) Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia Índia

2	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Schum.	Apocynaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Itonga (2011)	Gana Quênia
2	<i>Trachylobium ammi</i> (L.) Spragu	Apiaceae	Senthilkumar <i>et al.</i> (2012) Ez Zoube <i>et al.</i> (2022)	Índia Marrocos
2	<i>Vernonia amygdalina</i> Delile	Asteraceae	Kumari <i>et al.</i> (2015) Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Índia Etiópia
2	<i>Vernonia lasiopus</i> O.Hoffm	Asteraceae	Ali <i>et al.</i> (2022) Itonga (2011)	Nigéria Quênia
2	<i>Vitellaria paradoxa</i> C.F Gaertn.	Sapotaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Kumari (2015)	Índia Gana
2	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022) Farias <i>et al.</i> (2016)	Indonésia Brasil
1	<i>Abrus preatorius</i> L.	Fabaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Abrus precatorius</i> L.	Fabaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Acacia abyssinica</i> Benth.	Fabaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Acacia arábica</i> (Lam.) Willd.	Fabaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Acacia asak</i> (Forssk) Willd	Fabaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Acacia bussei</i> Harms ex Joste (Hallo)	Fabaceae	Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Acacia etbaica</i> Schweinf	Fabaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.	Fabaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Acacia mellifera</i> Benth. (Bilaala)	Fabaceae	Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Acacia negra</i> Sérum	Fabaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Acacia oerfota</i> (Forssk) Schweinf.	Fabaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Acacia pruinescens</i> Kurz	Fabaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	Fabaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Acanthus sennii</i> Chiov.	Acanthaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Aesculus assamica</i> Grif.	Sapindaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Agave americana</i> L.	Agavaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Agave sisalana</i> Perrine ex Engelm	Agavaceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Ailanthus integrifolia</i> Lam.	Simaroubaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia

1	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	Mimosaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth.	Mimosaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Albuliton mauritianum</i> (Jacq.) Medik	Malvaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Alcohonea cordifolia</i> Müll.Arg. (Müller)	Euphorbiaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Alysicarpus bupleurifolius</i> (L.) DC.	Fabaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schum. Et Thonn.)	Papilionaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Amaryllidaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Aloe arborescens</i> Mill.	Asphodelaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Aloe trichosantha</i> A. Berger	Aloaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Alpina galanga</i> (L.) SW	Zingiberaceae	Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Nigéria
1	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	Zingiberaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Alpinia malaccensis</i> (Burm.f.) Roscoe	Zingiberaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R.Br.	Apocynaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Amaranthus sparganiocephalus</i> Thell. (Emil Thellung)	Amaranthaceae	Alemayehu <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	Asteraceae	Pila Cando (2021)	Equador
1	<i>Amburana cearenses</i> (Allemão) A.C. Sm	Fabaceae	Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Anchomanes difformis</i> (Blume) Engl.	Araceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Fabaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Anamirta cocculus</i> (L.) Wight & Arn	Minispermaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr	Bromeliaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Annonaceae	Almeida Neto <i>et al.</i> (2017)	Brasil
1	<i>Annona reticulata</i> L.	Annonaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia

1	<i>Annona senegalensis</i> Pearls.	Annonaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Antrocaryon micraster</i> A.Chev. & Guillaumin	Anacardiaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Arenga porphyrocarpa</i> (Blume ex Mart.) H.E.Moore	Arecaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Argemone mexicana</i> L.	Papaveraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Argyreia argentea</i> (Roxb.) Sweet.	Convolvulaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Arisaema tortuosum</i> Schott.	Araceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Artemisia afra</i> Jacq. ex Willd.	Asteraceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso	Asteraceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Artemisia indica</i> Willd.	Asteraceae	Gou <i>et al.</i> (2020)	China
1	<i>Artemisia japonica</i> Thumb.	Asteraceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Artemisia nilagirica</i> (C.B.Clarke) Pamp.	Asteraceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Artemisia saarae</i> Pomel 'Chih'	Asteraceae	Karous <i>et al.</i> (2021)	Tunísia
1	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020)	Nepal
1	<i>Artocarpus dadah</i> Miq	Moraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. ex Blume	Moraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Asclepias curassavica</i> L.	Apocynaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Asimina triloba</i> (L.) Dunal	Annonaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Asparagus africanus</i> Lam.	Asparagaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Aspilia africana</i> (Pers.) C. D. Adams	Asteraceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Arecaceae	Almeida Neto <i>et al.</i> (2017)	Brasil
1	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Oxalidaceae	Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Nigéria
1	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Delile	Zygophyllaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Bambusa arundinacea</i> (Retz.) Willd.	Poaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad.	Poaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana

	ex J.C.Wendl.			
1	<i>Bathia nitida</i> Lodd.	Fabaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Caesalpiniaceae	Farias <i>et al.</i> (2016)	Brasil
1	<i>Bersama abyssinica</i> Fresen.	Melanthaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Beta vulgaris</i> L.	Amaranthaceae	Dassi (2016)	Brasil
1	<i>Blighia sapida</i> K.D Koenig.	Sapindaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Blumea eriantha</i> DC.	Asteraceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Blumea lacera</i> (Burm.f.) D.C	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Boenninghausenia albiflora</i> (Hook.) Rchb. ex Meisn.	Rutaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex Poir	Capparaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Borassus aethiopum</i> Mart.	Arecaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Boswellia microphylla</i> Chiov (Dakkara)	Burseraceae	Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Boswellia neglecta</i> S. Moore (Mugloo)	Burseraceae	Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Boswellia serrata</i> Roxb.ex.Cotebr.	Burseraceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Brassica campestris</i> (L.) Clapham	Brassicaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Brassica nigra</i> Linn. Koch	Brassicaceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Briedelia scandens</i> Roxb.	Phyllanthaceae	Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Índia
1	<i>Brucea antidysenterica</i> Mill.	Simarobaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken	Crassulaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Buddleja polystachya</i> Fresen.	Buddlejeaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Butea monosperma</i> (Lam.) Taub.	Fabaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Cadia purpurea</i> (G. Piccioli) Aiton	Fabaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.)	Fabaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia

	Roxb.			
1	<i>Calotropis gigantea</i> (L.) Dryand	Apocynaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) R.Br.	Asclepiadaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Clusiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Calpurnia aurea</i> (Ait.) Benth. (Ceekata)	Fabaceae	Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Canarium bengalense</i> Roxb	Burseraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Canarium schweinfurthii</i> Engl.	Burseraceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Canarium strictum</i> Roxb	Burseraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Cannabis sativa</i> L.	Cannabaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Capparis tomentosa</i> Lam.	Capparidaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Carduus schimperi</i> Sch. Bip	Asteraceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Caryota mitis</i> Lour	Arecaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Cascabella thevetia</i> (L.) Lippold	Apocynaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Cassia alata</i> L.	Fabaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Cassia hirsuta</i> . L	Caesalpiniaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Cassia sophora</i> L	Fabaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Cassytha filiformis</i> L.	Lauraceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Cayratia trifolia</i> (L.) Domin.	Vitaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Celtis mildbraedii</i> Johannes Mildbraed	Cannabaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Centipeda minima</i> (L.) A. Braun & Asch.	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Centratherum anthelminticum</i> (L.) Gamble	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Cerbera manghas</i> L.	Apocynaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Chenopodium</i>	Chenopodiaceae	Farias <i>et al.</i> (2016)	Brasil

	<i>ambrosioides</i> L.			
1	<i>Chenopodium schraderianum</i> Schult	Chenopodiaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Chrozophora brocchiana</i> Vis.	Euphorbiaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Chrysanthemum coccineum</i> Willd.	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Chrysanthemum indicum</i> L.	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Nees & Ebern.	Lauraceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl.	Lauraceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Alemaye</i> (K. Schum) Pilg	Poaceae	Inocent <i>et al.</i> (2016)	Tanzânia
1	<i>Cissus quadrangularis</i> L.	Vitaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Cissus repanda</i> (Wight & Arn.) Vah	Vitaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia
1	<i>Citrus hystrix</i> DC.	Rutaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.	Rutaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Clausena anisata</i> (Willd.) Hook.f.ex.Benth	Rutaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Cleistopholiis patens</i> Benth.	Annonaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Clematis cadmia</i> Buch.-Ham. ex. Hook. f. & Thomson	Ranunculaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Clerodendrum infortunatum</i> L.	Lamiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Clerodendrum japonicum</i> (Thunb.) Sweet	Lamiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Cleome viscosa</i> L.	Cleomaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Melastomaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst	Euphorbiaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Cnidoscolus loefgrenii</i> Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018)	Brasil

1	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex. A.Juss	Euphorbiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Poaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Cola gigantea</i> A. Chev.	Malvaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Combretaceae	Farias <i>et al.</i> (2016)	Brasil
1	<i>Combretum micranthum</i> G. Don	Combretaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Commiphora guidottii</i> Chiov (Unsii)	Burseraceae	Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Commiphora leptophoeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Burseraceae	Farias <i>et al.</i> (2016)	Brasil
1	<i>Commiphora myrrha</i> Engl.	Burseraceae	Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Commiphora rostrata</i> Engl. (Adolf Engler)	Burseraceae	Alemayehu <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Commiphora wightii</i> (Arn.) Bhandari	Burseraceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Cordyline terminalis</i> (L.) Kunth	Asparagaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Apiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Corypha umbraculifera</i> L.	Arecaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Costus speciosus</i> (J.Koenig) Sm.	Costaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Crocus sativus</i> L.	Iridaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G.Don) Benth.	Rubiaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Crotalaria podocarpa</i> DC.	Papilionaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Croton blanchetianus</i> Baill	Euphorbiaceae	Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Croton bonplandianum</i> Baill.	Euphorbiaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Croton joufra</i> Roxb	Euphorbiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Croton roxburghii</i> Balakr.	Euphorbiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Croton tiglium</i> L.	Euphorbiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Croton zambesicus</i>	Euphorbiaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger

	Mull.Arg.			
1	<i>Cucumis melo</i> L.	Cucurbitaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Culcasia angolensis</i> Welw. ex Schott	Araceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Cuminum cyminum</i> L.	Apiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	Cupressaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Curcuma aromatica</i> Salisb.	Zingiberaceae	Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia
1	<i>Curcuma domestica</i> L.	Zingiberaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020)	Nepal
1	<i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe	Zingiberaceae	Nath <i>et al.</i> (2024)	Índia
1	<i>Cuscuta reflexa</i> Roxb.	Cuscutaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Cymbopogon citratos</i> (D.C) Stapf	Poaceae	Havyarimana <i>et al.</i> (2023)	Burundi
1	<i>Cympogon giganteus</i> Chiov.	Poaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Cynara cardunculus</i> L.	Asteraceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Cyperus amabilis</i> Vahl.	Cyperaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Cyperus pilosus</i> Vahl	Cyperaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Dalbergia heudelotii</i> Stapf.	Fabaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Daniellia ogea</i> (Harms) Rolfe	Fabaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Datura innoxia</i> Mill.	Solanaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Derris elliptica</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Derris scandens</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Derris trifoliata</i> Lour.	Fabaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Desmodium caudatum</i> (Thunb.) DC	Fabaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Deverra tortuosa</i> DC. 'Gazze'	Apiaceae	Karous <i>et al.</i> (2021)	Tunísia
1	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn	Fabaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Dieffenbachia amoena</i>	Araceae	Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil

	Bull.			
1	<i>Dillenia indica</i> L.	Dilleniaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Dioscorea alata</i> L.	Dioscoreaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Fabaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex. A. DC	Ebenaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Dodonaea angustifolia</i> L.F	Sapindaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Donax canniformis</i> (G.Forst.) K.Schum.	Marantaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Dovyalis abyssinica</i> (A.Rich) Warb	Flacourtiaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex. Schult	Caryophyllaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Drypetes floribunda</i> (Müll.Arg.) Hutch.	Putranjivaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Duranta erecta</i> L.	Verbenaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Dysoxylum alliaceum</i> (Blume) Blume	Meliaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Dysphania ambrosioides</i> L.	Amaranthaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Ecbolium ligustrinum</i> (Vahl) Vollesen	Acanthaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	Asteraceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw.) Sch.Bip.	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Entada africana</i> Guill e Perr.	Fabaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Eryngium foetidum</i> L.	Apiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Erythrophleum africanum</i> (Benth.) Harms	Fabaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Erythrophleum ivorense</i> A. Chev.	Caesalpinaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae	Farias <i>et al.</i> (2016)	Brasil

1	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Myrtaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Eucalyptus diversicolor</i> F. Muell.	Myrtaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm.	Myrtaceae	Farias <i>et al.</i> (2016)	Brasil
1	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Euphorbia antiquorum</i> L.	Euphorbiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Euphorbia dracunculoides</i> Lam.	Euphorbiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Euphorbia royaleana</i> Boiss	Euphorbiaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020)	Nepal
1	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	Euphorbiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Euphorbiaceae	Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Nigéria
1	<i>Euphorbia unispina</i> N.E.Br.	Euphorbiaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Faurea speciosa</i> Welw.	Proteaceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Ficus exasperata</i> Vahl.	Moraceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999)	Gana
1	<i>Ficus superba</i> Miq.	Moraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Ficus thinning</i> Blume	Moraceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Fioria vitifolia</i> (L.) Mattei.	Malvaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Flemingia strobilifera</i> (L.) W. T. Aiton	Fabaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Apiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Gigantochloa pseudoarundinacea</i> (Steud.) Widjaja	Poaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp	Fabaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Gloriosa superba</i> L.	Liliaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Lamiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Gossypium arboreum</i> L.	Malvaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Grangea maderaspatana</i> (L.) Poir	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia

1	<i>Grewia helicterifolia</i> Wall. ex. G. Don.	Malvaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Guiera Senegalensis</i> J.F. Gmel.	Combretaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Guizotia scabra</i> (Vis.) Chiov	Asteraceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Guizotia schimperi</i> Sch. Bip. ex Walp.	Asteraceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Delile) Sch.Bip. ex Walp	Asteraceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Gynandropsis gynandra</i> (L.) Briquet.	Capparaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Hagenia abyssinica</i> (Bruce) J.F. Gmel	Rosaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Haldina cordifolia</i> (Roxb.) Ridsdale	Rubiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Halopegia blumei</i> (Körn.) K.Schum.	Marantaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Hardwickia binata</i> Roxb.	Caesalpiniaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Harpullia arborea</i> (Blanco) Radlk	Sapindaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Hedyotis scandens</i> Roxb.	Rubiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Heliotropium cinerascens</i> D.C	Boraginaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Hiptage benghalensis</i> (L.) Kurz.	Malpighiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Hyptis spicigera</i> Lam.	Lamiaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Holarrhena pubescens</i> (Buch.-Ham) Wall. ex G.Don	Apocynaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Homalomena cordata</i> Schott	Araceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Hoya diversifolia</i> Blume	Apocynaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	Balsaminaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia

1	<i>Indigofera Astragalina</i> DC.	Papilionaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Convolvulaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Convolvulaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Juniperus procera</i> Hochst. ex.Endl.	Cupressaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Justicia adhatoda</i> L.	Acanthaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Justicia flava</i> (Forssk.) Vahl	Acanthaceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Kaempferia galanga</i> L.	Zingiberaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Kalanchoe integra</i> (Medik) O. Kize.	Crassulaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	Bignoniaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Kleinia odora</i> (Forssk) DC	Asteraceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>koubaka aubrevillei</i> Pelleg e Norman	Santalaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Lagenandra ovata</i> (L.)Thw.	Araceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers	Lythraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Laggera pterodonata</i> (DC.) Sch. Bip. ex. Oliv.	Asteraceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Lannea acida</i> A. Rich	Anacardiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Lannea proboscidea</i> L.	Anacardiaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Lannea schimperi</i> (A Rich) Engl.	Anacardiaceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Laurus nobilis</i> L	Lauraceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill	Lamiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Lavendula bipinnata</i> O. Ktze	Lamiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Lavendula lawii</i> Wight.	Lamiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Lawsonia inermis</i> L	Lythraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Leonotis nepetaefolia</i> (L.)R.Br.	Lamiaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia

1	<i>Leptadenia hastate</i> (Pers.) Decne	Asclepiaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Leucas abyssinica</i> (Benth.) Briq.	Lamiaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Leucas martinicensis</i> L	Lamiaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br.	Lamiaceae	Farias <i>et al.</i> (2016)	Brasil
1	<i>Litsea salicifolia</i> (Roxb. ex Nees) Hook. F.	Lauraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Müll.Arg	Euphorbiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg	Euphorbiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Macaranga hypoleuca</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Madhuca langifolia</i> (Koen.) Mac.	Sapotaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Sapindaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Malus domestica</i> Borkh	Rosaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Mareya micrantha</i> (Benth.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Marrubium vulgare</i> L	Lamiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Maytenus arbutifolia</i> (A. Rich) Wilczec	Celastraceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Melaleuca leucadendron</i> (L.) L.	Myrtaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Melastoma candidum</i> D. Don	Melastomaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Melia dubia</i> Cav.	Meliaceae	Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Índia
1	<i>Melissa officinalis</i> L.	Lamiaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Mentha pulegium</i> L	Lamiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Meriandra bengalensis</i> (J. Koenig ex Roxb.) Benth	Lamiaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Lamiaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Metroxylon sago</i> Rottb	Arecaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Millettia extensa</i> (Bth.) Baker.	Fabaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia

1	<i>Milettia ferruginea</i> (Hochst.) Bak	Fabaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Mimosaceae	Farias <i>et al.</i> (2016)	Brasil
1	<i>Mimusops kummel</i> Bruce ex. A.D.C	Sapotaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Mitracarpus hirtus</i> (L.) DC	Rubiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Myrmecodia armata</i> DC.	Rubiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Myxopyrum smilacifolium</i> (Wall.) Blume	Oleaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Momordica balsamina</i> L.	Cucurbitaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Mormodica charantia</i> L.	Curcubitaceae	Cobbinah <i>et al.</i> (1999) Kumari <i>et al.</i> (2015)	Gana Índia
1	<i>Momordica foetida</i> Schumach (A. Rich.) Ver dc.	Curcubitaceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Mucuna sloanei</i> Fawc. E Rendle.	Fabaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Mundulea sericea</i> (Willd.) A. Chev.	Fabaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Musa acuminata</i> Colla	Musaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Nicolaia speciosa</i> (Blume) Horan.	Zingiberaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Nigella sativa</i> L.	Ranunculaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	Lamiaceae	Guardado <i>et al.</i> (2022)	Portugal
1	<i>Ocimum ellenbeckii</i> (Gurke) (Urgoo)	Lamiaceae	Shibeshi <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Ocimum sanctum</i> L.	Lamiaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020)	Nepal
1	<i>Ocimum suave</i> L.	Lamiaceae	Itonga (2011)	Quênia
1	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Rubiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Olea europaea</i> (Wall; G. Don)	Oleaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Olyra latifolia</i> L.	Poaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia

1	<i>Oncoba routledgei</i> Sprague	Salicaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill	Cactaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Origanum vulgare</i> L.	Lamiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Ostostegia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Lamiaceae	Karunamoorthi <i>et al.</i> (2009)	Irlanda
1	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Ro	Pandanaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Pangium edule</i> Reinw	Achariaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Papaver somniferum</i> L.	Papaveraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Parinari curatellifolia</i> Steven Haw	Chrysobalanaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex G.Don	Fabaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Parthenium hysterophores</i> L.	Asteraceae	Kumari (2015)	Índia
1	<i>Pappea capensis</i> Eckl.; Zeyh	Sapindaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Peganum harmala</i> L	Zygophyllaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Phytolaccaceae	Oliveira <i>et al.</i> (2025)	Brasil
1	<i>Phlogacanthus thyrsoformis</i> (Roxb.) Nees.	Acanthaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Phyllanthus acidus</i> L.	Phyllanthaceae	Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Nigéria
1	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Phyllanthaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Picrasma javanica</i> Blume	Simaroubaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Pinanga kuhlii</i> Blume	Arecaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Pinus pinaster</i> Aiton.	Pinaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Piper caninum</i> Blume	Piperaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Pithecellobium bubalinum</i> (Jack) Benth	Fabaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Pithecolobium Lobatum</i> Benth.	Fabaceae	Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia
1	<i>Planchonia valida</i> (Blume)	Lecythidaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia

	Blume			
1	<i>Plathymania reticulata</i> Benth.	Fabaceae	Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Plectranthus barbatus</i>	Lamiaceae	Itonga (2011)	Quênia
1	<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R.Br.	Lamiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Plumeria acuminata</i> W.T.Aiton	Apocynaceae	Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Nigéria
1	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.	Lamiaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Polygonum hydropeper</i> L.	Polygonaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020)	Nepal
1	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre.	Fabaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	Lamiaceae	Ali <i>et al.</i> (2022)	Nigéria
1	<i>Prunus africana</i> (Hook. F.) Kalkman	Rosaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Prunus dulcis</i> Mill	Rosaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Psydrax parviflora</i> (Afzel.) Bridson	Rubiaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Pterolobium stellatum</i> (Forssk) Brenan	Fabaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Pterospermum javanicum</i> Jungh.	Malvaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Pycnocoma macrophylla</i> Benth (Bentham)	Euphorbiaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Randia aculeate</i> L.	Rubiaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Rhus glutinosa</i> A. Rich	Anacardiaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Rhus natalensis</i> Bernh ex C.Krauss	Anacardiaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Rosa abyssinica</i> R. Br. ex Lind.	Rosaceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Rosa centifolia</i> L	Rosaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Salvia officinalis</i> L.	Lamiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Sambucus javanica</i> Blume	Adoxaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Sapindus mukorossi</i>	Sapindaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia

	Gaertn.			
1	<i>Sapindus rarak</i> DC.	Sapindaceae	Prayogo <i>et al.</i> (2013)	Nigéria
1	<i>Sarcostemma viminale</i> (L.)R.Br.	Asclepiadaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia
1	<i>Schefflera venulosa</i> (Wight & Arn.) Harms	Araliaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Schizostachyum iraten</i> Steud	Poaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	Anacardiaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Schinus molle</i> L	Anacardiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Securidaea longepedunculate</i> Fresen.	Polygalaceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Fabaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Senna singuana</i> (Delile) Lock	Fabaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Sida glomerata</i> Cav	Malvaceae	Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Silene conoidea</i> L.	Caryophyllaceae	Ullah <i>et al.</i> (2019)	China
1	<i>Silene macrosolen</i> Steud ex. A Rich	Caryophyllaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Silene macroserene</i> L.	Caryophyllaceae	Karunamoorthi <i>et al.</i> (2009)	Irlanda
1	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae	Negreiros (2017)	Brasil
1	<i>Solanum aethiopicum</i> L.	Solanaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Solanum campylacanthum</i> Hochst. ex A.Rich	Solanaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Solanum virginianum</i> L.	Solanaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Sphaeranthus africanus</i> L	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Sphaeranthus indicus</i> L	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Spilanthes acmella</i> (L.) L.	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Stephania japonica</i> (Thumb) Miers	Minispermaceae	Dhale <i>et al.</i> (2013)	Índia

1	<i>Striga hermontica</i> (Del.) Benth.	Scrophulariaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Strychnos madagascariensis</i> Poir	Loganiaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Strychnos nux-vomica</i> L.	Loganiaceae	Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Índia
1	<i>Stylosanthes erecta</i> P. Beauv.	Papilionaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae	Ez Zoube <i>et al.</i> (2022)	Marrocos
1	<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.	Myrtaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Tabebuia impetiginosus</i> (Mart. Ex. DC.) Mattos	Bignoniaceae	Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Tagetes erecta</i> L.	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Tagetes patula</i> L	Asteraceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020) Rauber <i>et al.</i> (2020)	Nepal Brasil
1	<i>Tectona grandis</i> L.	Lamiaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Tephrosia lupinifolia</i> DC.	Papilionaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Terminalia schimperiana</i> Hochst	Combretaceae	Tesfaye <i>et al.</i> (2024)	Etiópia
1	<i>Tetrapteura tetraptera</i> (Schumach. E Thonn) Taub.	Fabaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Theobroma cacao</i> L.	Malvaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Tinospora crispa</i> (L.) Hook. f. & Thomson	Menispermaceae	Utami <i>et al.</i> (2010)	Indonésia
1	<i>Tinospora sinensis</i> (Lour.) Merr.	Menispermaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	Asteraceae	Havyarimana <i>et al.</i> (2023)	Burundi
1	<i>Toona sureni</i> (Blume) Merr.	Meliaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Cannabaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Tridax procumbens</i> (L.) L	Asteraceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Trigonella foenum-</i>	Fabaceae	Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Índia

	<i>graecum</i> L.			
1	<i>Triplotaxis stellulifera</i> (L.) DC.	Brassicaceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Tristaniopsis merguensis</i> (Griff.) Peter G.Wilson & J.T.Waterh	Myrtaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia
1	<i>Tulbaghia violacea</i> Harv.	Amaryllidaceae	Shai <i>et al.</i> (2024)	Província de Mpumalanga
1	<i>Thymus vulgaris</i> L	Lamiaceae	Ez Zoubi <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Typhonium trilobatum</i> L	Araceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Vallaris solanacea</i> (Roth) Kuntze	Apocynaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Fabaceae	Araújo <i>et al.</i> (2018)	Brasil
1	<i>Verbena officinales</i> L.	Verbenaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Vernonia anthelminticum</i> (L.) Willd.	Asteraceae	Senthilkumar <i>et al.</i> (2012)	Índia
1	<i>Vernonia myriantha</i> Hook. F.	Asteraceae	Tsegay <i>et al.</i> (2018)	Etiópia
1	<i>Vernonia conferta</i> Benth.	Asteraceae	Kumari <i>et al.</i> (2015)	Índia
1	<i>Wedelia acapulcensis</i> Kunth	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Withania somnifera</i> (L.) Dunal	Solanaceae	Giday (2017)	Etiópia
1	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Xanthoxylum alatum</i> Roxb.	Rutaceae	Budhathoki <i>et al.</i> (2020)	Nepal
1	<i>Xeromphis nilótica</i> (Stapf.) Keay.	Rubiaceae	Yolidje <i>et al.</i> (2020)	Níger
1	<i>Zanthoxylum alatum</i> Roxb.	Rutaceae	Itonga (2011)	Quênia
1	<i>Zanthoxylum nitidum</i> (Roxb.) DC	Rutaceae	Nath <i>et al.</i> (2022)	Índia
1	<i>Zingiber cassumunar</i> Roxb.	Zingiberaceae	Afrianto <i>et al.</i> (2022)	Indonésia

**APÊNDICE F- VOUCHERS DAS ESPÉCIES VEGETAIS UTILIZADAS NA
COMUNIDADE SÃO JOSÉ E NO ASSENTAMENTO VAL PARAÍSO**

Espécie	Família	Voucher	Local	Herbário
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Meliaceae	TEPB 33429	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Meliaceae	TEPB 33434	São José	Herbário Graziela Barroso
<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i> (Willd.) Eshbaugh	Solanaceae	TEPB 33435	São José	Herbário Graziela Barroso
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Solanaceae	TEPB 33432	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	TEPB 33438	São José	Herbário Graziela Barroso
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Amaranthaceae	TEPB 33439	São José	Herbário Graziela Barroso
<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae	TEPB 33427	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Euphorbiaceae	TEPB 33441	São José	Herbário Graziela Barroso
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	TEPB 33430	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	TEPB 33442	São José	Herbário Graziela Barroso
<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae	TEPB 33426	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	TEPB 33433	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Plumbago scandens</i> L.	Plumbaginaceae	TEPB 33425	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	TEPB 33436	São José	Herbário Graziela Barroso

<i>Ricinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	TEPB 33431	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Tagetes minuta</i> L.	Asteraceae	TEPB 33428	Assentamento Val Paraíso	Herbário Graziela Barroso
<i>Tagetes minuta</i> L.	Asteraceae	TEPB 33440	São José	Herbário Graziela Barroso
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Asteraceae	TEPB 33437	São José	Herbário Graziela Barroso

APÊNDICE G- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DA PESQUISA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Senhor (a)

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) de uma pesquisa denominada Uso de plantas inseticidas em comunidades rurais e assentamentos do município de Tianguá. Esta pesquisa está sob a responsabilidade do pesquisador (Carolina de Sousa Santana, Dr^a Roseli Farias Melo de Barros e Dr José Rodrigues de Almeida Neto e tem como objetivos: Verificar a influência da modernização da agricultura na memória e seleção de plantas inseticidas em assentamentos e comunidades rurais da cidade de Tianguá, município do Ceará. Levantar a memória biocultural sobre plantas inseticidas em assentamentos e comunidades rurais; Identificar o status de transmissão do conhecimento sobre plantas inseticidas nesses espaços; Analisar os critérios de seleção de plantas inseticidas nos assentamentos e comunidades rurais; Gerenciar o conhecimento tradicional dos produtores rurais; Avaliar a efetividade fitoquímica das plantas citadas entre os grupos culturais estudados. Esta pesquisa tem por finalidade resgatar, gerenciar e valorizar o conhecimento tradicional nos assentamentos e comunidades rurais e contribuição com o mapeamento das plantas usadas como inseticidas na forma tradicional junto ao conjunto de pesquisa que já foram desenvolvidas no estado do Piauí e no Brasil. Neste sentido, solicitamos sua colaboração mediante a assinatura desse termo.

Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visa assegurar seus direitos como participante. Após seu consentimento, assine todas as páginas e ao final desse documento que está em duas vias. O mesmo, também será assinado pelo pesquisador em todas as páginas, ficando uma via com você participante da pesquisa e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção e calma, aproveite para esclarecer todas as suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de indicar sua concordância, você poderá esclarecê-las com o pesquisador responsável pela pesquisa através dos seguintes telefones: Carolina de Sousa Santana/86999091066. Se mesmo assim, as dúvidas ainda persistirem você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI, que acompanha e analisa as pesquisas científicas que envolvem seres humanos, no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, Teresina -PI, telefone (86) 3237-2332, e-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br; no horário de atendimento ao público, segunda a sexta, manhã: 08h00 às 12h00 e a tarde: 14h00 às 18h00. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Esclarecemos mais uma vez que sua participação é voluntária, caso decida não participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento da pesquisa, não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo e a pesquisadora estará a sua disposição para qualquer esclarecimento.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.



A pesquisa tem como justificativa a utilização dos recursos naturais de forma equilibrada a partir do conhecimento tradicional adquirido ao longo das gerações. No entanto, o contato com pessoas externas à comunidade e por meio do uso de tecnologias, esses saberes tendem a ser esquecidos ou perdidos, principalmente pelo fato dos principais detentores serem idosos e os jovens desenvolverem outras atividades não relacionadas à agricultura. E para sua realização serão utilizados os seguintes procedimentos para a coleta de dados: Entrevistas semiestruturadas (SARTIN, 1995); Turnê guiada (BERNARD, 1989), Diário de campo; Quadro do Gerenciamento do conhecimento tradicional (ALMEIDA NETO E BARROS, 2021).

Em conformidade com a resolução CNS 466/2012-V, que estabelece que toda pesquisa que envolve seres humanos apresenta riscos, esclareço que esta pesquisa acarreta os seguintes riscos: Medo e constrangimento ao responder o instrumento de coleta de dados, já que o mesmo apresenta questões referentes às informações socioeconômicas; Quebra de sigilo das informações prestadas; Danos financeiros referentes ao percurso para a coleta do material botânico ou qualquer outra fase da pesquisa e danos físicos, como lesões da pele durante o manuseio do material botânico, porém os mesmos serão contornados por meio de medidas que visam contornar/reduzir e/ou evitar os riscos citados acima.

Para evitar danos físicos não será necessário que o participante faça manuseio de material botânico, apenas conduzirá o pesquisador ao local de coleta, exceto em casos de escolha do próprio participante para coleta por questões pessoais. Nessa situação será oferecido equipamento de proteção como luvas e o pesquisador concederá as instruções necessárias bem como acompanhará todo procedimento da coleta garantindo a segurança do participante. Ainda assim, ocorrendo danos físicos ao participante, em decorrência de manuseio de material botânico durante essa pesquisa será prestado socorro imediato e assistência médica necessária ao participante.

Os resultados obtidos nesta pesquisa serão utilizados para fins acadêmico-científicos (divulgação em revistas e em eventos científicos) e os pesquisadores se comprometem a manter o sigilo e identidade anônima, como estabelecem as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº. 466/2012 e 510/2016 e a Norma Operacional 01 de 2013 do Conselho Nacional de Saúde, que tratam de normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem seres humanos. E você terá livre acesso as todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo, bem como lhe é garantido acesso a seus resultados.

Esclarecemos ainda que você não terá nenhum custo com a pesquisa, e caso haja por qualquer motivo, asseguramos que você será devidamente ressarcido. Não haverá nenhum tipo de pagamento por sua participação, ela é voluntária. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente de sua participação neste estudo você poderá ser indenizado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, bem como lhe será garantido a assistência integral.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HUMANA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.



Após os devidos esclarecimentos e estando ciente de acordo com os que me foi exposto, Eu -----declaro que aceito participar desta pesquisa, dando pleno consentimento para uso das informações por mim prestadas. Para tanto, assino este consentimento em duas vias, rubrico todas as páginas e fico com a posse de uma delas.

Preencher quando necessário

- () Autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação, filmagem e/ou fotos;
- () Não autorizo a captação de imagem e voz por meio de gravação e/ou filmagem.
- () Autorizo apenas a captação de voz por meio da gravação;

Local e data: _____

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador Responsável

ANEXOS

ANEXO A- COMPROVANTE DE PUBLICAÇÃO DE ARTIGO**DECLARAÇÃO**

Cadernos Cajuína, ISSN 2448-0916, declara para os devidos fins, que o artigo intitulado *Between traditional knowledge and agricultural modernization: use of insecticidal plants by family farmers in Tianguá, Ceará* de autoria de Carolina de Sousa Santana, José Rodrigues de Almeida Neto, Roseli Farias Melo de Barros, foi publicado no v.11, n.3, de 2026.

A revista é on-line, e os artigos podem ser encontrados ao acessar o link:

<https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/issue/view/42>

DOI: <https://doi.org/10.52641/cadcajv11i3.2151>

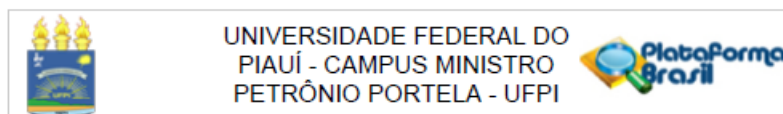
Por ser a expressão da verdade, firmamos a presente declaração.

São Paulo, 11 março 2026

Equipe Editorial



ANEXO B- PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Plantas inseticidas utilizadas em comunidades rurais e assentamentos do município de Tianguá-CE.

Pesquisador: CAROLINA DE SOUSA SANTANA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 77417424.6.0000.5214

Instituição Proponente: Universidade Federal do Piauí - UFPI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.879.435

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa intitulado "Plantas inseticidas utilizadas em comunidades rurais e assentamentos do município de Tianguá-CE", que tem como pesquisadora responsável a Sra. Carolina de Sousa Santana e como pesquisadores assistentes os Doutores. Roseli Farias Melo de Barros e José Rodrigues de Almeida Neto.

Para o desenvolvimento da pesquisa, a pesquisadora apresenta como justificativa o fato de que o crescimento populacional contribuiu para o aumento da demanda por produtos agrícolas, o que veio acompanhado por práticas de cultivo, como produção em larga escala de uma única cultura e o uso inadequado de agrotóxicos e fertilizantes, que resulta dentre outros problemas na infestação de insetos e perdas na plantação. No entanto, os produtores rurais possuem um conjunto de conhecimentos adquiridos a partir das experiências vivenciadas ao longo das gerações que consiste na memória biocultural e faz parte do contexto histórico da comunidade, proporcionando a adaptação da espécie humana para enfrentar as adversidades do ambiente. Esses saberes foram colocados em prática no controle da produção no decorrer das gerações.

No desenho do estudo a pesquisadora indica a utilização da seguinte metodologia: "A pesquisa (...) será realizada na comunidade São José (50 habitantes) e assentamento Val Paraíso (500 habitantes) em Tianguá-CE. Será utilizada a amostragem probabilística aleatória

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br

ANEXO C- PARECER DO SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO



Ministério do Meio Ambiente
CONSELHO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO
SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO
Comprovante de Cadastro de Acesso
Cadastro nº A05FB33

A atividade de acesso ao Conhecimento Tradicional Associado, nos termos abaixo resumida, foi cadastrada no SisGen, em atendimento ao previsto na Lei nº 13.123/2015 e seus regulamentos.

Número do cadastro:	A05FB33
Usuário:	Carolina de Sousa Santana
CPF/CNPJ:	005.868.853-66
Objeto do Acesso:	Conhecimento Tradicional Associado
Finalidade do Acesso:	Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico

Fonte do CTA

CTA de origem não identificável

Título da Atividade:	PLANTAS INSETICIDAS UTILIZADAS EM COMUNIDADES RURAIS E ASSENTAMENTOS DO MUNICÍPIO DE TIANGUÁ/CE
----------------------	--

Equipe

Carolina de Sousa Santana	Secretaria de Educação do Estado do Ceará
Roseli Farias Melo de Barros	Universidade Federal do Piauí
José Rodrigues de Almeida Neto	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Data do Cadastro:	11/01/2024 08:01:34
Situação do Cadastro:	Concluído

Conselho de Gestão do Patrimônio Genético
 Situação cadastral conforme consulta ao SisGen em **14:20 de 23/03/2026**.



SISTEMA NACIONAL DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO - SISGEN

ANEXO D- PARECER DO SISTEMA DE AUTORIZAÇÃO E INFORMAÇÃO EM BIODIVERSIDADE



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Registro voluntário para a coleta de material botânico, fúngico e microbiológico

Número: 92610-1	Data da Emissão: 19/01/2024 10:17:22	Data da Revalidação*: 19/01/2025
De acordo com o artigo 22 da Portaria ICMBio nº 748/2022, a coleta e transporte de material botânico, fúngico e microbiológico, exceto vegetais hidróbios e espécies que constem nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção, dispensa autorização do Sisbio; sendo facultativa, exceto em unidade de conservação ou em caverna, a obtenção de registro voluntário para a coleta de material botânico, fúngico e microbiológico, não classificado como oficialmente ameaçado.		
Dados do titular		
Nome: CAROLINA DE SOUSA SANTANA		CPF: 005.868.853-66

Observações e ressalvas

1	Todos os membros da equipe de pesquisa devem estar cientes das recomendações e boas práticas a serem seguidas neste momento de emergência zoonossitária no Brasil devido à gripe aviária. Informe-se na página do CEMAVE na Internet: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/centros-de-pesquisa/cehave/destaques/gripe-aviaria/gripe-aviaria-1 .
2	Esse documento não eximirá o pesquisador da necessidade de obter outras anuências, como: I) da comunidade indígena envolvida, ouvido o órgão indigenista oficial, quando as atividades de pesquisa forem executadas em terra indígena; II) do Conselho de Defesa Nacional, quando as atividades de pesquisa forem executadas em área indispensável à segurança nacional; III) da autoridade marítima, quando as atividades de pesquisa forem executadas em águas jurisdicionais brasileiras; IV) do Departamento Nacional da Produção Mineral, quando a pesquisa visar a exploração de depósitos fossilíferos ou a extração de espécimes fósseis; V) do órgão gestor da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, dentre outras.
3	Este documento não é válido para: a) coleta ou transporte de espécies que constem nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção; b) recebimento ou envio de material biológico ao exterior; e c) realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou em caverna.
4	O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	Este documento não dispensa o cumprimento da Lei nº 13.123/2015, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.
6	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia (Decreto nº 98.830, de 15/01/90).
7	Caso seja identificada a ocorrência de espécie exótica dentro ou no entorno de UNIDADE DE CONSERVAÇÃO FEDERAL, além de descrever no relatório de atividades, o pesquisador deve informar à equipe gestora com maior brevidade possível.
8	Este documento não abrange a coleta de vegetais hidróbios, tendo em vista que o Decreto-Lei nº 221/1967 e o Art. 36 da Lei nº 9.605/1998 estabelecem a necessidade de obtenção de autorização para coleta de vegetais hidróbios para fins científicos.

Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de material botânico, fúngico ou microbiológico	Fora de UC Federal

Táxons autorizados

#	Nível taxonômico	Táxon(s)
1	Reino	Plantae