



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL BAIANO *CAMPUS* GUANAMBI**

LUCAS PIRES ATAIDE

**AGRICULTURA RESILIENTE NO SEMIÁRIDO: UM ESTUDO DE CASO DAS
PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA DE
CACULÉ- BAHIA**

**GUANAMBI
BAHIA – BRASIL
2024**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL BAIANO *CAMPUS* GUANAMBI**

LUCAS PIRES ATAIDE

**AGRICULTURA RESILIENTE NO SEMIÁRIDO: UM ESTUDO DE CASO DAS
PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NA ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA DE
CACULÉ - BAHIA**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Guanambi, como parte das exigências do Curso de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido, para obtenção do título de Mestre Profissional.

Prof^ª Orientadora: Dr^ª Joice Andrade Bonfim.

Prof^ª Coorientadora: Dr^ª Felizarda Viana Bebé

**GUANAMBI
BAHIA – BRASIL
2024**

Catálogo: Leidiane Santos dos Reis - CRB-5/1959
IF Baiano, Campus Guanambi

A862a Ataíde, Lucas Pires

Agricultura resiliente no semiárido: um estudo de caso das práticas agroecológicas na escola família agrícola de Caculé - Bahia. / Lucas Pires Ataíde .-- Guanambi, Ba., 2024.
69f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi.

Orientadora(a): Joice Andrade Bonfim

Coorientador: Felizarda Viana Bebê.

1. Agricultura. 2. Agroecologia . 3. Escola Família Agrícola
I.Título.

CDU: 631



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO

Curso de Pós-Graduação Stricto sensu

Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido

**TERMO DE APROVAÇÃO
DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

AGRICULTURA RESILIENTE NO SEMIÁRIDO: UM ESTUDO DE CASO DAS PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NA
ESCOLA FAMÍLIA AGRÍCOLA DE CACULÉ- BAHIA.

por

LUCAS PIRES ATAIDE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado às 08 horas do dia 18 de dezembro de 2024 como requisito para a conclusão do Curso de Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br PRISCILA TEIXEIRA DA SILVA
Data: 27/12/2024 13:38:13-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Priscila Teixeira da Silva
Membro

Documento assinado digitalmente
gov.br HUGO ROLDI GUARIZ
Data: 27/12/2024 13:45:52-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr Hugo Roldi Guariz
Membro

Documento assinado digitalmente
gov.br FELIZARDA VIANA BEBÉ
Data: 26/12/2024 22:53:35-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Felizarda Viana Bebé
Coorientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br JOICE ANDRADE BONFIM
Data: 27/12/2024 13:55:06-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profa. Dra. Joice Andrade Bonfim
Orientadora

Com amor e gratidão, eu dedico:

A Débora pelo apoio imensurável, amor e por sempre não me deixar desanimar nem desistir.

Aos meus pais Fernando e Nilde pelo apoio e amor incondicional.

A minhas irmãs Fernanda e Maria Emília por sempre acreditarem que sou capaz.

A Alice pelos sorrisos e carinho.

A querida Meirinha (In memoriam), que em nosso último encontro, quando eu estava a beira de desistir, com um sorriso no rosto e uma sabedoria sem igual, me animou e deu coragem para começar uma pesquisa do zero e fazê-la acontecer.

A todos os meus familiares.

A Escola Família Agrícola de Caculé que me formou como gente e me tornou o que sou.

Aos meus avós Margarida, Jovino (in memoria), Francisca (In memoria), Aurelino (In memoria), o neto de um agricultor que não teve oportunidade de estudar está se tornando mestre

Esta vitória é nossa!

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida.

Ao Mestrado Profissional em Produção Vegetal no Semiárido pelas oportunidades disponibilizadas.

A minha Orientadora Prof^ª Dr^ª Joice Andrade Bonfim e minha Coorientadora Prof^ª Dr^ª Felizarda Viana Bebé, por acreditar na proposta de pesquisa e me apoiar a cada momento deste trabalho.

A Prof^ª Dr^ª Priscila Teixeira da Silva e o Prof Dr. Hugo Roldi Guariz, pelo apoio na construção deste trabalho.

Ao Prof. Dr^º Carlos Elísio Cotrim pelo apoio e incentivo.

A todos os professores do IF Baiano campus Guanambi pela dedicação em fazer pesquisa pensando no desenvolvimento do Semiárido Baiano.

A Escola Família Agrícola de Caculé por terem aberto as portas e somado forças neste trabalho.

Aos alunos do 4º ano 2024 da Escola Família Agrícola de Caculé pelo apoio na realização do trabalho.

Aos queridos amigos que sempre me apoiaram em minhas lutas.

*E hoje no calcanhar da ciência
Formam uma grande potência
Irrigando o chão que secou
Verdade que a seca inda deixa sequela
Mas foi aprendendo com ela
Que o nosso Nordeste ganhou
Deixou de viver de uma vez de esmola
E foi descobrindo na escola
A grandeza do nosso valor*

*Eu quero é cantar o Nordeste
Que é grande e que cresce
E você não conhece, doutor
De um povo guerreiro, festivo e ordeiro
De um povo tão trabalhador
Por isso não pise, viaje e pesquise
Conheça de perto esse chão
Só pra ver que o Nordeste
Agora é quem veste
É quem veste de orgulho a nação*

Flávio Leandro

RESUMO

ATAIDE, Lucas Pires, M.Sc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi, dezembro de 2024. Agricultura resiliente no semiárido: um estudo de caso das práticas agroecológicas na escola família agrícola de Caculé - Bahia. Orientadora: Joice Andrade Bonfim. Coorientadora: Felizarda Viana Bebé.

A pesquisa realizada aborda as práticas agroecológicas desenvolvidas no contexto da Escola Família Agrícola (EFA) de Caculé, município situado no Território de Identidade Sertão Produtivo, no semiárido baiano. No plano metodológico a pesquisa contou com a observação *in locus* da instituição, questionário com os estudantes e entrevistas com os docentes. No que tange a metodologia, a pesquisa qualitativa foi desenvolvida na modalidade estudo de caso, os dados levantados foram submetidos por análise estatística utilizando o *software* R, fazendo um trabalho de estatística descritiva de dados. Os estudos realizados indicam a importância que a instituição tem como propagadora de práticas agroecológicas, bem como a excelência de ensino, onde o estudante tem a oportunidade de desenvolver o conhecimento agroecológico ligado diariamente as práticas, pois todas as áreas da Escola são extensões da sala de aula. Observou-se também a dispersão de práticas agroecológicas pelos municípios da região e também a redução de atividades danosas ao meio ambiente, onde os estudantes têm participação, reforçando o argumento em que a agroecologia favorece a uma agricultura resiliente. Com o apoio das técnicas de mapeamento e estatística foi possível avaliar tanto a abrangência territorial, quanto a eficiência das práticas agroecológicas no âmbito das famílias dos estudantes no período de alternância, além da identificação dos municípios onde os estudantes formandos da turma 2024 atuam profissionalmente com a propagação dos conhecimentos agroecológicos oriundos da EFA de Caculé.

Palavras-Chave: Agricultura Resiliente. Agroecologia. Escola Família Agrícola.

ABSTRACT

ATAIDE, Lucas Pires, M.Sc. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Guanambi, december 2024. Resilient agriculture in the semi-arid region: a case study of agroecological practices at the family agricultural school in Caculé - Bahia.. Advisor: Joice Andrade Bonfim. Co-advisor: Felizarda Viana Bebé.

The research carried out addresses agroecological practices developed in the context of the Escola Família Agrícola (EFA) in Caculé, a municipality located in the Sertão Produtivo Identity Territory, in the semi-arid region of Bahia. At the methodological level, the research included on-site observation of the institution, a questionnaire with students and interviews with teachers. Regarding the methodology, the qualitative research was developed in the case study modality, the data collected was subjected to statistical analysis using the R software, carrying out descriptive data statistics work. The studies carried out indicate the importance that the institution has as a propagator of agroecological practices, as well as the excellence of teaching, where the student has the opportunity to develop agroecological knowledge linked to practices on a daily basis, as all areas of the School are extensions of the classroom. It was also observed the dispersion of agroecological practices throughout the region's municipalities and also the reduction of activities harmful to the environment, in which students participate, reinforcing the argument that agroecology favors resilient agriculture. With the support of mapping and statistical techniques, it was possible to evaluate both the territorial scope and the efficiency of agroecological practices within the students' families during the alternation period, in addition to identifying the municipalities where students graduating from class 2024 work professionally with propagation of agroecological knowledge from EFA de Caculé.

Keywords: Agroecology. Agricultural Family School. Resilient Agriculture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das EFAs na Bahia	13
Figura 2 – Localização da EFA de Caculé, Bahia.	14
Figura 3: Práticas agroecológicas aprendidas na EFA	30
Figura 4: práticas abaixo você já realizou fora da EFA em sua propriedade ou em outras	31
Figura 5– Efeitos percebidos nas propriedades após início do manejo	32
Figura 6 – Infraestrutura do sistema de reuso das águas residuais da EFA de Caculé, 2024	34
Figura 7 - Visão área do sistema de tratamento das águas residuárias.	35
Figura 8 – Caixa com biofertilizante na EFA de Caculé, 2024	37
Figura 9 – Espacialização do Sistema PAIS da EFA	40
Figura 10 – Estruturação de um Sistema PAIS	41
Figura 11: Sistema de hidroponia experimental na EFA	42
Figura 12 - Mudas no viveiro da EFA de Caculé	43
Figura 13- Pannel fotográfico com sistemas agrofloretais na EFA de Caculé.	44
Figura 14 -Instalação rural para criação de suínos na EFA de Caculé, 2024	47
Figura 15 – Mapa de espacialização das culturas forrageiras na EFA de Caculé, Bahia	49
Figura 16 – Mapa de localização dos municípios de origem dos estudantes formandos da EFA de Caculé no ano de 2024	51
Figura17– Mapa de localização dos municípios de atuação dos estudantes formandos da EFA de Caculé, 2024	53
Figura 18 – Motivações dos estudantes sobre o ingresso na EFA de Caculé	54
Figura 19 – Concepções dos estudantes sobre agroecologia e vivências na EFA de Caculé	56
Figura 20 – Concepções dos estudantes sobre práticas agroecológicas e redução de impactos ambientais	59

Lista de Abreviações e Siglas

AECOFABA – Associação das Escolas e Comunidades das Famílias Agrícolas da Bahia

APAC - Associação Promocional Agrícola de Caculé

ARCAFARNORTE/NORDESTE - Associação Regional das Casas Familiares Rurais Norte e Nordeste

CFR - Casa Familiar Rural

CNE - Conselho Nacional de Educação

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EFA - Escola Família Agrícola

IRPAA - Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada

MFR - Maisons Familiales Rurales

OGM - Organismos Geneticamente Modificados

PPP - Projeto Político Pedagógico

REFAISA – Rede das Escolas Famílias Agrícolas integradas do Semiárido

Reator UASB - Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente

VAR - Variedades de Alto Rendimento

VGR - Variedades de Grande Receptividade

Sumário

1. Introdução	13
1.1 Justificativa.....	15
1.2 Objetivos.....	16
2. Metodologia.....	16
3. Referencial teórico.....	18
3.1 Agroecologia e Agricultura Resiliente.....	18
3.2 As Escolas Famílias Agrícolas no Brasil e a Pedagogia da Alternância.....	23
3.3 Práticas Agroecológicas.....	25
4. Resultados e discussão.....	26
4.1 Uma análise das Práticas Agroecológicas na EFA de Caculé – Ba	28
4.1.1 Sistema de Reuso de Águas Residuárias.....	33
4.1.2 Biofertilizantes.....	36
4.1.3 Sistema de Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS).....	38
4.1.4 Produção em viveiro de mudas, sistemas agroflorestais e sementes crioulas na EFA.....	42
4.1.5 Integração agroecológica entre pecuária e agricultura.....	46
4.2 Abrangência territorial da produção do conhecimento agroecológico na EFA de Caculé – Bahia: a perspectiva de estudantes e professores.....	50
5. Considerações finais.....	60
6.Referências.....	62
7. Apêndices.....	67

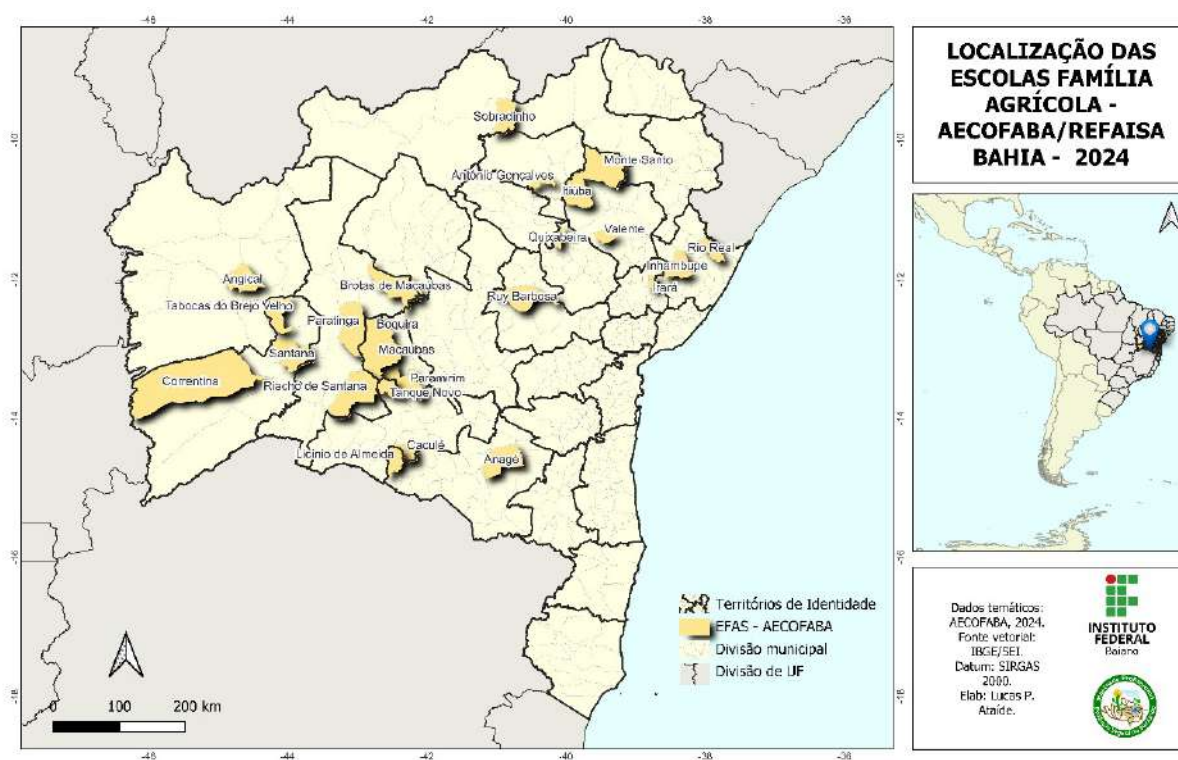
1. Introdução

A Escola Família Agrícola (EFA) consiste em um espaço de transformação educacional e ambiental aliado ao modo de viver e produzir no campo por meio de uma educação contextualizada à vida na Agricultura Familiar. Dentre as pautas defendidas no processo formativo dos estudantes das EFA's, sublinha-se a defesa e propagação de práticas agroecológicas que são realizadas dentro da área da escola e multiplicadas para as comunidades rurais através de seus estudantes.

O modelo de escolas Famílias Agrícolas surgiu inicialmente em 1935 através de reuniões entre padres e agricultores na França, batizando a instituição de Casa Familiar Rural. A experiência foi expandida para outros países da Europa, na África, em seguida para a América Latina e por último na Ásia.

No Brasil o movimento das Escolas Famílias Agrícolas surgiu inicialmente no estado do Espírito Santo no ano de 1968 na cidade de Anchieta. A modalidade educacional se espalhou para a Bahia no ano de 1974 com a Escola Comunidade Rural (ECR) na cidade de Brotas de Macaúbas.

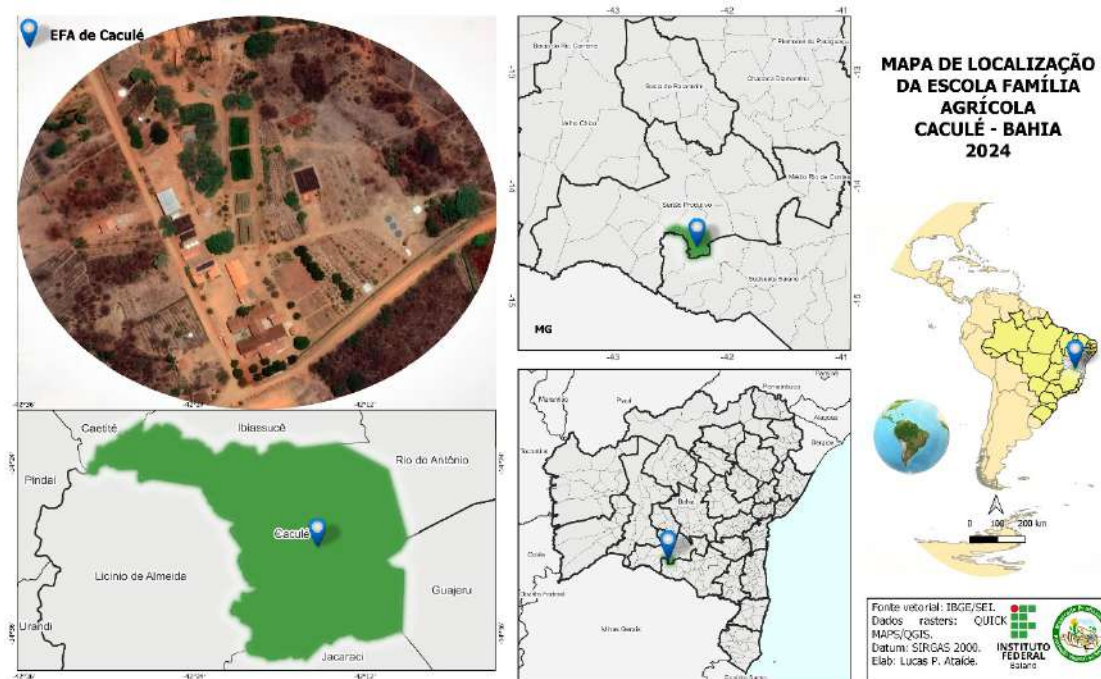
Figura 1 – Localização das EFAs na Bahia



Fonte: Ataíde, 2024.

Atualmente a EFA de Caculé, localizada na zona rural do município de Caculé, no território de Identidade do Sertão Produtivo, atende estudantes de 15 municípios baianos pertencentes aos territórios de identidade Sertão Produtivo e Sudoeste Baiano. A modalidade de ensino é chamada de Pedagogia da Alternância, em que os estudantes permanecem 15 dias em atividades teórico-práticas na escola e 15 dias em atividades de extensão, pesquisa, estágio e estudos dentro de suas propriedades rurais e nas comunidades de origem.

Figura 2 – Localização da EFA de Caculé, Bahia.



Fonte: Ataíde, 2024.

Os pilares da formação técnica profissional estudantil da EFA consistem em aperfeiçoar as práticas agrícolas existentes, criar estratégias viáveis de produção agroecológica, e paralelamente, valorizar e dar mais visibilidade à produção orgânica, o associativismo, a economia solidária, a convivência com o semiárido, a sustentabilidade e o empreendedorismo jovem. Historicamente, os princípios agroecológicos conduziram a formação profissional dos estudantes nessa instituição desde sua criação.

Em face do colapso climático global e dos seus rebatimentos na produção de alimentos, é urgente pensar alternativas para a construção de uma agricultura mais sustentável e resiliente, sobretudo, no contexto da agricultura familiar no semiárido. Essa dissertação foi produzida no âmbito do mestrado profissional em Produção Vegetal

no Semiárido e foi estruturado da seguinte forma: na introdução, apresenta-se um panorama geral da pesquisa, acrescido da problemática, dos objetivos e das justificativas da pesquisa. No segundo tópico, apresenta-se a metodologia, com os procedimentos analíticos adotados para a execução do estudo.

No referencial teórico, apresenta-se as contribuições teóricas do/as autore/as a respeito da Agroecologia, da Agricultura Resiliente, da Pedagogia da Alternância e das EFAs. O tópico seguinte evidencia os resultados da pesquisa, com discussões acerca do histórico da EFA de Caculé e explanações empíricas e teóricas sobre as práticas pedagógicas adotadas na instituição. Em sequência apresentam-se as conclusões acerca do trabalho desenvolvido.

1.1 Justificativa

As Escolas Famílias Agrícolas foram criadas com o intuito de serem ambientes propícios para a formação dos jovens das comunidades rurais. A proposta da formação técnica profissional consiste em aperfeiçoar as práticas agrícolas existentes nas propriedades dos estudantes com ações voltadas a Agroecologia.

Em face da atual conjuntura de crises e extremos ambientais e seus impactos na produção agrícola é urgente e desafiador pensar em alternativas para a construção de uma agricultura mais resiliente, sobretudo, no contexto da agricultura familiar no semiárido. Compreende-se, que as EFAs são espaços de aprendizagem institucionais relevantes para cumprir este desafio.

O paradigma de intensificação das mudanças climáticas tem reverberado nas diversas atividades humanas em escala global. No contexto da agricultura, os extremos climáticos a exemplo do excesso de precipitações com inundações, enchentes e alagamentos, das secas e estiagens severas, das geadas e dos processos erosivos impactam os ciclos produtivos de modo a inviabilizar cultivos e gerar prejuízos significativos nas culturas. A agroecologia acende como principal alternativa à regeneração dos sistemas naturais, para um possível reequilíbrio ambiente – agricultura.

A instabilidade das dinâmicas da natureza tem demandado práticas agroecológicas coesas com a realidade da agricultura familiar neste recorte territorial. Desse modo, questiona-se como principais indagações dessa pesquisa: De que maneira o desenvolvimento de práticas agroecológicas pode contribuir para uma agricultura

familiar mais resiliente no semiárido? O conhecimento produzido no tempo formativo de permanência dos estudantes na EFA tem sido empregado nas propriedades rurais onde eles atuam? Os princípios agroecológicos são considerados no processo de formação profissional da juventude rural da EFA de Caculé – BA? Em face desses questionamentos e problemáticas foram delineados os objetivos do presente estudo.

No que tange a dimensão acadêmica esta pesquisa se justifica pela crescente necessidade de pensar e sistematizar práticas que possibilitem uma agricultura mais resiliente no semiárido, considerando o panorama de instabilidade ambiental da atualidade.

Desse modo, propõe-se uma reflexão que conduza a transição para formas de produção agrícola mais sustentáveis. Tal perspectiva é considerada antagônica ao modo hegemônico de produzir no campo, regido pelas premissas da Revolução Verde.

Busca-se apresentar de forma sistematizada as práticas agroecológicas empregadas no âmbito da EFA de Caculé – BA e enfatizar a sua relevância para a agricultura familiar nessa região do semiárido baiano. Evidencia-se, a urgência em concretizar uma agricultura familiar pautada no equilíbrio as dinâmicas da produção e dos sistemas ambientais.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral:

- Analisar as práticas agroecológicas direcionadas à agricultura resiliente no semi-árido no contexto da Escola Família Agrícola de Caculé – BA.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Discutir a agroecologia na formação científica e social dos estudantes do curso técnico em agropecuária da EFA de Caculé- BA;
- Relacionar a agricultura resiliente com as práticas agroecológicas do semiárido baiano na EFA de Caculé - BA;
- Identificar as práticas agroecológicas na EFA de Caculé – BA;
- Avaliar a abrangência e eficiência das práticas agroecológicas no âmbito das famílias dos estudantes no período de alternância;

2. Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida na modalidade de estudo de caso, cujo o recorte empírico consiste na Escola Família Agrícola de Caculé, município baiano situado no território de identidade Sertão Produtivo. De acordo com Yin, o estudo de caso implica em "[...] uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos" (Yin, 2001 p. 33).

O município está inserido na região semiárida, caracterizada pelo domínio morfoclimático das caatingas. Nessa modalidade de pesquisa qualitativa analisa-se a realidade do referencial empírico analítico elencado. Para Minayo (2012, p.626) a pesquisa qualitativa "[...] de um objeto de investigação concretiza a possibilidade de construção de conhecimento e possui todos os requisitos e instrumentos para ser considerada e valorizada como um construto científico".

Com o propósito de atingir os objetivos delineados na pesquisa estruturou-se os procedimentos metodológicos em cinco etapas. A princípio buscou-se construir, na etapa inicial, um referencial teórico acerca dos conceitos que substanciam o estudo, à saber: Agroecologia, Agricultura Resiliente e Escolas Famílias Agrícolas.

Haja vista que o estudo envolve uma dimensão social com a participação de seres humanos por meio das entrevistas e aplicação de questionários a qual foram questionados 31 estudantes do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio e 4 professores da EFA de Caculé, o projeto de pesquisa foi submetido para apreciação do comitê de ética e pesquisa do IF Baiano, mediante cadastro na plataforma Brasil com o registro CAAE 81736324.3.0000.8068 e aprovado pelo parecer número 7.073.596.

O estudo pautou-se em observações e vivências *in locus*, realizado na etapa três, com o objetivo de identificar quais são as práticas agroecológicas, desenvolvidas e/ou realizadas no âmbito da EFA no tempo formativo de permanência dos estudantes do curso técnico em agropecuária integrado ao ensino médio ofertado na instituição. Em paralelo, no tempo formativo de alternância em que os estudantes estão fora da escola, buscou-se avaliar a abrangência territorial, bem como a eficiência das práticas agroecológicas nas propriedades rurais em que os estudantes atuam, através do relato

dos estudantes entrevistados. Além disso, foi realizada a análise documental do Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição.

Desse modo, na etapa quatro, foi estruturado um projeto cartográfico tendo em vista o mapeamento das práticas agroecológicas e dos municípios que integram a área de abrangência do conhecimento produzido no âmbito da EFA de Caculé – BA.

Na etapa cinco, foram realizadas entrevistas (Apêndice A) com os docentes da instituição, com o intuito de analisar as práticas pedagógicas relacionadas a agroecologia na sua dimensão científica, técnica e social. No que tange ao corpo discente foram aplicados questionários (Apêndice B) para avaliar sua percepção acerca do processo formativo e da aplicabilidade dos conhecimentos agroecológicos aprendidos na Instituição. Optou-se por manter o anonimato dos participantes do estudo, por meio da substituição dos nomes por letras, diferenciando as contribuições de discentes e docentes.

Os dados primários oriundos da aplicação de questionários foram interpretados à luz da Análise Descritiva de dados qualitativos. De acordo com Reis e Reis (2002, p.5) “[...] a Análise Descritiva é a fase inicial deste processo de estudo dos dados coletados. Utilizamos métodos de Estatística Descritiva para organizar, resumir e descrever os aspectos importantes de um conjunto de características observadas”. Esse procedimento permitiu a interpretação das variáveis categóricas nominais e ordinais para a apreensão das questões suscitadas no estudo.

Pautado na realização dessas etapas que sintetizam os procedimentos metodológicos da pesquisa, busca-se sistematizar conhecimentos agroecológicos desenvolvidos institucionalmente na EFA de Caculé – BA e nas Universidades, com o intuito de fortalecer a agroecologia enquanto ciência e movimento social, tendo em vista a constituição de saberes acadêmicos atrelados aos saberes tradicionais para a construção de uma agricultura familiar mais resiliente no semiárido em face do agravamento das crises ambientais contemporâneas.

3. Referencial teórico

3.1 Agroecologia e Agricultura Resiliente

A Agroecologia, na atualidade, consiste em uma ciência com dimensões técnicas e políticas. Isso porque abrange técnicas de manejo, qualidade ambiental, conservação dos sistemas naturais e práticas sustentáveis. Para Caporal e Petersen (2011) a perspecti-

va agroecológica no Brasil, em meados dos anos 1980, originou-se no contexto das discussões sobre agriculturas alternativas. Dentre as características da Agroecologia no Brasil, destaca-se:

[...] seu vínculo inextrincável com a defesa da agricultura familiar camponesa como base social de estilos sustentáveis de desenvolvimento rural. Nesse sentido, o movimento agroecológico brasileiro destaca-se como um campo social e científico de disputa na sociedade, em defesa de mudanças estruturais no campo, aliando-se aos históricos movimentos camponeses e da agricultura familiar (com e sem-terra) (Caporal; Petersen, 2011, p.66).

Diante do semiárido baiano apresentar em seu território solos que já passaram por processos de cultivos exploratórios, a Agroecologia articula-se às premissas da Agricultura Resiliente, e se torna uma opção viável de produção agrícola e recuperação ambiental. Conforme Montiel e Ibrahim (2015) diz-se que um sistema produtivo, uma pessoa ou um ecossistema é resiliente quando tem a capacidade de resistir ou se recuperar de estresse ou choques que sofre e assim retornar ao nível anterior de desempenho produtivo ou de crescimento.

A reflexão sobre a resiliência dos sistemas ambientais tem se mostrado necessária em face do agravamento das crises ambientais que reverberam de forma mais intensa na agricultura. Drew (1989, p. 28) destaca que “cada aspecto de um sistema natural apresenta um limiar para além do qual a mudança imposta se torna irreversível e é necessário estabelecer um novo equilíbrio”. Lima (2012) compreende que a ideia de limiar de recuperação corresponde a intensidade das alterações inadvertidas e depende do esforço de intervenção aplicado ao sistema e, também, do grau de suscetibilidade à mudança, do próprio sistema.

No que tange aos aspectos políticos a Agroecologia pautada na Agricultura Resiliente trata-se de uma concepção contra hegemônica de viver e produzir no campo, pautado na justiça social e no equilíbrio com os ecossistemas. Shiva (2016) compreende que a Agroecologia é o caminho viável para a produção de alimentos saudáveis em equilíbrio com os ciclos naturais, para a autora na agricultura ecológica, os ciclos da natureza são intensificados e diversificados para produzir mais e melhores alimentos com menos recursos. As plantas descartadas servem de alimento para os animais da fazenda e para o solo. Ao cumprir a Lei da Devolução, nada será desperdiçado, tudo será reciclado (Shiva, 2016).

A autora destaca que na Agroecologia, os ciclos naturais são preservados, com a geração de alimentos para os seres humanos, a criação de pequenos rebanhos e utilização dos restos culturais para ciclagem natural dos nutrientes. Shiva (2003) ao refletir sobre as perspectivas da biotecnologia aplicada a produção agrícola convencional e de larga escala, afirma que as lavouras compostas por Organismos Geneticamente Modificados (OGM) conhecidos popularmente como transgênicos consideradas no agronegócio como Variedades de Alto Rendimento (VAR), que tem sido largamente utilizadas em substituição aos cultivos tradicionais com sementes crioulas, são Variedades de Grande Receptividade (VGR), visto que são mais maleáveis a manipulação genética via insumos industriais. Destaca-se que o cultivo com VGR são viáveis apenas com a adição de fertilizantes industriais, irrigação e agrotóxicos, na ausência desse tipo de manejo seu rendimento é inferior ao das variedades nativas.

Contudo o cultivo em VAR se norteia no aproveitamento de um componente apenas da cultura, a exemplo se é cultivado o milho valoriza apenas os grãos, desprezando os demais componentes, que em cultivos agroecológicos são empregados para a alimentação de pequenos rebanhos e ciclagem de nutrientes que culminam no enriquecimento do solo. Para Silva e Silva (2022), na produção agroecológica,

[...] o solo é revolvido o mínimo possível, acontece a rotação de cultura e deposição de matéria orgânica importante a microbiota do solo e disponibilidade dos serviços ecossistêmicos inerentes, os materiais orgânicos como dejetos animais são tratados e utilizados na linha de produção, os defensivos são de origem naturais e extraídos principalmente de plantas conhecidas por efetividade na prevenção ou controle de doenças e pragas (Silva; Silva, 2022, p.88).

Nessa concepção de agricultura, pauta-se o manejo e os tratos culturais das lavouras no respeito as dinâmicas naturais, com o máximo aproveitamento da matéria orgânica. Busca-se, também, a utilização dos defensivos naturais, em detrimento dos agrotóxicos, que tem efeitos nefastos sobre a natureza e a humanidade.

Para Santos, Bebé e Gonçalves (2019, p.102) “[...] o uso de sementes comercializadas na agricultura, além de provocar perdas relacionadas à variabilidade genética das espécies cultivadas, tem influenciado na redução da variedade de espécies consumidas, afetando o sistema agroalimentar”, a inserção das sementes comerciais além de causar deficiência na alimentação local causa dependência ao mercado, pois acompanhado a compra da semente sempre se faz necessário a aquisição de fertilizante químicos e agrotóxicos. Outro fator importante é o desaparecimento de es-

pécies crioulas, que provoca o desequilíbrio e a perda da variabilidade existente. Santos, Bebé e Gonçalves (2019) afirmam que:

As mudanças na biodiversidade agrícola, através da biotecnologia de transgênicos e híbridos comercializados, vêm provocando ao longo dos anos uma redução da variabilidade de cultivares crioulos e suas consequências podem levar a simplificação genética dos agroecossistemas. Por isso, preservar a variabilidade genética das sementes crioulas determina certa autonomia para os agricultores, o que representa uma crescente onda de resistência, devido principalmente a promoção do desenvolvimento regional sustentável e a oportunidade de produzir alimento com soberania (Santos; Bebé; Gonçalves, 2019, p.105)

As premissas agroecológicas destoam substancialmente da lógica de produção convencional do agronegócio que, via de regra, é balizado pela cartilha da Revolução Verde. De acordo com Altieri (2004) esse processo corresponde a:

[...] um ideário produtivo proposto e implementado nos países mais desenvolvidos após o término da Segunda Guerra Mundial, cuja meta era o aumento da produção e da produtividade das atividades agrícolas, assentando-se, para isso, no uso intensivo de insumos químicos, das variedades geneticamente melhoradas de alto rendimento, da irrigação e da motomecanização (Altieri, 2004, p.7).

O autor aborda as características da Revolução Verde, bem como sua distribuição na escala global, marcada por desigualdades econômicas entre os países. Sublinha-se que a agricultura foi profundamente transformada de modo que se rompeu o vínculo entre o agricultor e a terra e no lugar introduziu-se a utilização de tecnologias de maquinário, insumos e alterações genéticas, com um maior aumento da produtividade, sem compromisso com a manutenção do equilíbrio ambiental dos sistemas naturais.

Santos, Bebé e Gonçalves (2019) complementam que durante o período denominado de Revolução Verde, com a modernização e início de novas técnicas na agricultura e adição de maquinários e modernização que impulsionaram o agronegócio, causou o aumento da dependência de insumos de origem industrial na agricultura, dependência esta, que se nota até os dias atuais.

Maia (2012, p.69) apresenta que a Revolução Verde causou impactos que persistem até os dias atuais na agricultura devido a dependência a padrões tecnológicos, utilização de agroquímicos, sementes geneticamente modificadas e maquinários, que causaram consequências ambientais, sociais e políticas e econômicas. Rigotto e Augusto

(2007), por sua vez, relacionam o processo de modernização da agricultura a diversos desequilíbrios sociais, ambientais e humanos. Em suas palavras:

Se a dimensão da modernização se expressa pela introdução da mecanização e do uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes, ela traz consigo o desemprego na zona rural; a expulsão de famílias de agricultores de suas terras; a contaminação do solo, das águas, dos trabalhadores e dos consumidores dos alimentos produzidos, além da destruição dos ecossistemas de onde comunidades tradicionais secularmente obtinham seu sustento (Rigotto; Augusto, 2007, p.480).

De acordo com Bonfim (2023), o modelo agrícola convencional de mercado adotado no Brasil provoca desequilíbrios ecossistêmicos na dinâmica natural o que interfere diretamente na agricultura, causa dependência de insumos da indústria de produtos agroquímicos. Bonfim (2023) compreende ainda que:

[...] a monocultura, plantio convencional (aração, gradagem), uso de agroquímicos, queimadas etc., vem gerando um desequilíbrio biológico no solo, que tem refletido na perda da biodiversidade e consequentemente desses processos biológicos tão importantes e benéficos para o desenvolvimento vegetal. Como consequência, observa-se o ataque frequente de pragas e doenças, desequilíbrio nutricional e perda da estrutura do solo, o que tem contribuído para uma maior dependência por pesticidas e fertilizantes químicos (Bonfim, 2023, p.1).

Com os monocultivos surge também um problema de grande severidade que é a perda da biodiversidade do solo. De acordo com Primavesi (2009), o solo é um organismo vivo e a prática da agricultura deve manter o máximo da biodiversidade natural para viabilizar a saúde do solo. Na contramão disso, Maia assevera que o modelo de produção vigente no agronegócio, pauta-se “[...] na excessiva dependência de fertilizantes, compromete seriamente os solos férteis, os recursos hídricos e acelera a redução das áreas com terras produtivas” (Maia, 2012, p.67). A utilização de agrotóxicos nesse modelo de produção agrícola se intensifica, visto que os desequilíbrios ambientais comprometem a produtividade das lavouras.

Contudo, deve-se considerar, além da degradação ambiental, a exploração do trabalho e o risco a saúde humana, especialmente daqueles que manipulam diretamente tais substâncias. No Brasil, sublinha-se um problema de subnotificação dos impactos dos agrotóxicos na saúde humana. Na concepção de Rigotto et al. (2010, p.161) as dificuldades relacionam-se

[...] as limitações do conhecimento disponível sobre a ampla gama de princípios ativos já em uso; pela escassez de indicadores biológicos de exposição ou efeito; pelas dificuldades do sistema de saúde em implantar programas e ações voltadas para o diagnóstico desses agravos, correlacionando-os com quadros clínicos sugestivos de intoxicação, e em notificá-los adequadamente; pelas limitações da formação e das práticas dos profissionais de saúde nesses temas; pela pouca informação a que tem acesso o pequeno produtor e o trabalhador, ou pelo descrédito que alguns vão construindo em relação ao sistema público de saúde.

Em face desse panorama, os registros são limitados, visto que abrangem uma pequena parcela dos problemas. Rigotto et al. (2010) afirmam que esse quadro, favorece o setor industrial, responsável pela produção dos agrotóxicos, tendo em vista que o ônus desse modelo de produção, embora partilhado direta e indiretamente pela sociedade, permanece intencionalmente obscurecido. Pignati et al. (2017, p.3281), asseveram que “[...] o uso de agrotóxicos na agricultura brasileira é um problema de saúde pública, das as contaminações no ambiente, em alimentos, e as intoxicações na saúde humana”. Nessa direção, Peterson (2015, p.32) alerta que “[...] a alegada necessidade do emprego dos agrotóxicos só pode ser compreendida como o resultado da combinação deletéria e mutuamente recíproca entre a voracidade econômica e a vulnerabilidade ecológica do agronegócio”. Em face disso, o crescimento acelerado de monoculturas sobre os domínios naturais do país, tem contribuído para que o Brasil assuma nos últimos anos o posto de maior consumidor mundial de agrotóxicos. A valorização da Agroecologia, especialmente no âmbito das Escolas Família Agrícolas, é uma alternativa viável para transformar esse panorama de destruição natural e humana na agricultura. O tópico seguinte tem como objetivo discutir esse modelo diferenciado de educação no campo.

3.2 As Escolas Famílias Agrícolas no Brasil e a Pedagogia da Alternância

A Escola Família Agrícola constitui uma modalidade de ensino diferenciada das escolas convencionais pelo seu modelo de permanência dos estudantes na instituição de ensino nomeada de Pedagogia da Alternância, além disso pauta-se em uma educação contextualizada com as práticas agroecológicas atreladas as práticas pedagógicas na formação profissional e humana dos estudantes.

A Escola Família Agrícola de Caculé – BA (EFA de Caculé) foi fundada no ano de 1985 através da criação da Associação Promocional Agrícola de Caculé (APAC),

que é uma entidade mantenedora que faz o suporte gerencial e administrativo dessa entidade. Atualmente, a EFA recebe recursos da Secretaria de Educação da Bahia e também doações voluntárias da comunidade em que está integrada.

Apoiado por padres da Igreja Católica, em 1984, o grupo de agricultores familiares idealizadores arrecadou recursos para aquisição do terreno de 25 hectares na comunidade Deus-me-livre na zona rural de Caculé situado no território de identidade Sertão Produtivo no estado da Bahia. Atualmente, a área total da EFA de Caculé corresponde a 72 hectares. De acordo com informações disponíveis no Projeto Político Pedagógico (PPP) da EFA de Caculé, a instituição:

Possui sua 1ª autorização de funcionamento pelo Conselho Estadual de Educação de acordo Resolução CEE nº 1786/87 e Pareceres: 346/87 359/87 D.O.E de 17/06/87, oportunidade em que aprova também seu quadro curricular e Regimento Escolar. Obteve posteriormente a prorrogação da autorização de funcionamento com base nas Resoluções CEE 063/94 e CEE 053/98 e Parecer CEE 053/99, conforme publicação em DOE de 01.06.1999 e, desde seu início está ligada à rede AECOFABA – Associação das Escolas e Comunidades das Famílias Agrícolas da Bahia (PPP, 2023, p.7).

A Escola Família Agrícola (EFA) constitui uma modalidade de ensino diferenciada das escolas convencionais pelo seu modelo de permanência dos estudantes na instituição de ensino nomeada de Pedagogia da Alternância, além disso pauta-se em uma educação contextualizada com as práticas agroecológicas atreladas as práticas pedagógicas na formação profissional e humana dos estudantes.

Segundo Oliveira (2020) as primeiras EFAs foram criadas no ano de 1935 na França, com o nome de *Maisons Familiales Rurales* (MFR), em que os alunos revezavam seu tempo em períodos na escola e outro período em suas propriedades rurais no convívio familiar, e para a manutenção da escola as famílias realizavam aporte com apoio financeiro.

Oliveira (2020), descreve a inserção desse modelo educacional no Brasil em meados da década de 1960, apresentando as modalidades práticas, nomeações que foram empregadas e os movimentos idealizadores e que difundiram no cenário nacional:

[...] A utilização da pedagogia da alternância está presente em dois grupos: nas Escolas Famílias Agrícolas (EFAs) e nas Casas Familiares Rurais (CFRs). As EFAs e CFRs, no Brasil, ancoram-se em três associações: União das Escolas Familiares Agrícolas do Brasil (UNE-

FAB), Associação Regional das Casas Familiares Rurais do Sul (AR-CAFAR-SUL), Associação Regional das Casas Familiares Rurais Norte e Nordeste (ARCAFARNORTE/NORDESTE). As referidas organizações proporcionam aos filhos de agricultores a escolarização em dois níveis, o ensino fundamental e o ensino médio técnico, sendo responsáveis pela contratação dos monitores atuantes na EFA, além da seleção das disciplinas técnicas (Oliveira, 2020, p.74).

Conforme a autora, a Pedagogia da Alternância assim como na experiência francesa, no Brasil seguiu o intuito de atender os filhos de agricultores. Sobre esse aspecto, Araújo (2012) apresenta que as EFAs possibilitam a “[...] Formação por alternância sem a precarização do conhecimento: a formação por alternância no campo brasileiro foi inaugurada pela Escola Família Agrícola (EFA) para atender especialmente aos filhos dos agricultores (Araújo, 2012, p.255)”.

Com a Pedagogia da Alternância busca-se ingressar numa pedagogia no espaço e no tempo diferenciados, em que se diversificam as instituições, bem como os atores implicados no processo de ensino e aprendizagem. Os estudantes desse modelo de escola são considerados sujeitos sociais ativos em um contexto de vida no campo. Gimonet (2007) complementa a família do estudante “[...] é convidada a participar ativamente de sua educação, de sua formação, acima de tudo porque é jovem. O mestre de estágio profissional torna-se um formador de fato” (Gimonet, 2007, p.20)

Compreende-se que a criação da Pedagogia da Alternância como modelo educacional contextualizado com a realidade do campo. Há uma valorização dos saberes empíricos das vivências, em que os agricultores ao perceberem problemáticas de suas realidades cotidianas questionam-se, formulam hipóteses e têm enunciado soluções. Por meio disso, de forma autônoma e sistematizada inventam, realizam, implementaram as possíveis soluções. Para Gimonet (2007, p.27)

[...] uma vez engajada a ação, observaram, escutaram, olharam as práticas. Analisaram, destacaram os componentes do sistema e os fatores de êxito e de fracasso. Disto tudo extraíram ideias, pensamentos, saberes e conhecimento, mesmo que fossem empíricos...Confrontaram com outros, diferentes, para atingir outros saberes, outros conhecimentos mais amplos no campo das ciências educativas... para entender melhor, agir melhor a fim de prestar um serviço educativo, responder às necessidades, contribuir para o desenvolvimento das pessoas e do meio rural (Gimonet, 2007, p.27)

Desse modo, partindo das premissas do respeito aos saberes apreendidos empiricamente e da produção do conhecimento de forma mais horizontalizada, as EFAs,

por meio da Pedagogia da Alternância, proporcionam a formação profissional mais humanizada e coerente com as demandas e necessidades da vida dos sujeitos da agricultura familiar.

3.3 Práticas Agroecológicas

As práticas agroecológicas constituem em diversas ações empregadas dentro de propriedades onde se preza, principalmente, a harmonia entre a cultura plantada, o ambiente ao qual está inserido, a produção de alimentos saudáveis e a produção com o menor impacto ambiental possível.

Oliveira (2014, p.16) considera que a Agroecologia é uma abordagem analítica e prática social relativamente recente e originou-se a partir do século XX, criada através da interação de diferentes áreas do conhecimento com movimentos sociais e agricultores com pensamentos diversos.

O trabalho da agroecologia em ambientes escolares, conforme Siqueira; Rocha e Ribeiro (2020) visava privilegiar as atividades técnicas com produção agroecológica com o cultivo de hortas orgânicas e a produção de insumos alternativos. E com isso essas escolas tem desenvolvido os trabalhos não só na ótica de formação técnica, mas também tratando a agroecologia com as dimensões sociais, políticas, culturais e econômicas. No que tange mais precisamente à região semiárida, produzir alimentos aliados com a utilização de práticas agroecológicas tem sido uma alternativa viável e difundida, isso porque conforme Silva et al (2018, p.77)

[...] a agroecologia permite que as práticas produtivas agropecuárias estejam em sintonia com o manejo do bioma de forma a preservá-los, ao tempo em que, possa ter produção de alimentos e criação de animais para consumo familiar e para a inserção em mercados.

Trata-se de forma de produção equilibrada aos sistemas ambientais e sociais, tendo em vista uma agricultura menos nociva à natureza. Primavesi (2009), apresenta um comparativo entre a agricultura ecológica com a agricultura tradicional, evidenciando principalmente os efeitos em que as práticas tradicionais causam no solo, com o que a agricultura ecológica evita através de suas ações conservacionistas.

Primavesi (2009) sintetiza aspectos característicos da agroecologia que a diferenciam substancialmente da agricultura convencional. Ressalta-se que embora na agricultura convencional a utilização de grandes tecnologias e quantidades colossais de corretivos químicos, efeitos importantes de preservação da biota do solo são perdidos.

4. Resultados e discussão

A área da EFA de Caculé – BA é destinada a diversos setores produtivos que servem de laboratório prático para atividades estudantis. Em visita de campo na instituição elencamos alguns setores, tais como: horticultura, apiário, capineira, currais, aviários, palmal, viveiros, área de preservação permanente, área de edificações da escola, dentre outras.

Nota-se que o incentivo às práticas agroecológicas é respeitado e propagado dentro das salas de aula e também nas atividades de campo. As tecnologias aplicadas no espaço escolar favorecem a capacitação profissional e instigam os estudantes levar esses aprendizados para as suas unidades produtivas familiares.

Quando apresentamos o pensamento voltado as práticas agroecológicas como atividades fundamentais e necessárias para uma agricultura resiliente, fortalece a premissa de que a EFA de Caculé produz a grande maioria dos alimentos consumidos no ambiente escolar. Os alimentos, tanto de origem animal, quanto de origem vegetal são produzidos por meio dos princípios da agroecologia, o que permite perceber que a EFA vem conseguindo atingir seus objetivos institucionais.

Dentre os objetivos específicos existentes no PPP da EFA de Caculé, consta-se: “Desenvolver a formação técnica-profissional, fundamentada na agroecologia; [...] Desenvolver práticas socioprodutivas agroecológicas a partir de tecnologias sociais adequadas ao Semiárido” (PPP, 2023, p.18-19).

No ano de 2005 a EFA de Caculé iniciou a oferta do curso na modalidade de Educação Profissional Técnica de Nível Médio em Agropecuária Integrada ao Ensino Médio. A oferta do curso objetivou atender as demandas regionais de formação da/os Técnicos em Agropecuária para acompanharem os projetos em expansão.

No ano de 2020, o Conselho Nacional de Educação (CNE) emitiu um parecer que, além de reconhecer, reforça a eficiência do modelo educacional da Pedagogia da Alternância ofertado pelas EFAs com a descrição da modalidade, o parecer foi publicado em diário oficial no ano de 2023:

A Pedagogia da Alternância é uma realidade histórica no Brasil com potencial para atender demandas educacionais de parcelas significati-

vas da população brasileira. Trata-se de um modo de organização do processo de formação, cujos princípios abarcam instrumentos pedagógicos e metodológicos que integram conhecimento prático, conhecimento científico, diversidade de epistemologias, identidades, saberes, territórios educativos e territorialidades dos sujeitos no âmbito da escola, da universidade e de outras instituições educacionais (BRASIL, 2023).

A Pedagogia da Alternância aplicada na EFA de Caculé possibilita a vivência dos aprendizados agroecológicos, visto que no tempo de permanência na escola os estudantes em regime de internato constroem conhecimentos teóricos relacionados com as disciplinas da base comum e as disciplinas técnicas específicas vinculadas à produção agropecuária segundo os princípios da agroecologia. Durante o tempo de alternância em suas casas e nos estágios os estudantes multiplicam tais conhecimentos, construídos no espaço escolar, além de adquirir conhecimentos empíricos e vivenciados. De acordo com Gimonet (2007) os estudantes da EFA não são alunos convencionais, “[...] mas já um ator num determinado contexto de vida e num território. Sua família é convidada a participar ativamente de sua educação, de sua formação, acima de tudo porque é jovem” (Gimonet, 2007, p.19-20). De acordo com o PPP da EFA de Caculé, o curso oferecido na instituição:

[...] contribuirá para a formação de profissionais que atendam com eficiência às necessidades dos municípios de abrangência da EFA, evidenciando esforços no sentido de darem melhor acompanhamento técnico às comunidades visando a busca de uma maior produtividade com menor custo, dentro de padrões agroecológicos sustentáveis e; assim contribuir para o desenvolvimento e promoção da pessoa e meio (PPP, 2023, p.14-15).

Torna-se evidente a necessidade de valorizar a Agroecologia para a produção de alimentos de forma socialmente justa e ambientalmente equilibrada. As EFAs são instituições em que esses saberes são construídos, multiplicados e utilizados como ferramentas práticas diárias que colaboram na formação de diversos jovens, fazendo a educação do campo.

Até o ano de 2022, a instituição totalizou 515 jovens estudantes formados que “[...] no exercício das suas práticas estão contribuindo nos espaços agrícolas, sociais, comunitários e políticos, promovendo o fortalecimento da agricultura familiar e convivência com o semiárido” (PPP, 2023, p.10). Dentre as práticas agroecológicas que

se nota destaque na região semiárida, estão aquelas ligadas ao aumento de produtividade e otimização dos recursos hídricos.

4.1 Uma análise das práticas agroecológicas na EFA de Caculé

A Agroecologia é mais que uma forma de produção sustentável, ela engloba diversas ciências, modelos de produção e visa principalmente o bem-estar social, produção de alimentos saudáveis, conservação do ecossistema local e relações de trabalho mais justas. Freitas e Bombardi compreendem que “[...] a agricultura camponesa agroecológica torna-se imprescindível no Brasil, pela possibilidade de relação mais saudável com a natureza e por fortalecer a justiça social no campo” (Freitas; Bombardi, 2018, p.98).

Visando compreender como as práticas agroecológicas dentro da sala de aula colaboram com a formação dos alunos da EFA de Caculé, foram realizados questionários com os alunos do 4º ano do curso Educação Profissional Técnica em Nível Médio em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. A pesquisa totalizou a entrevista de 31 alunos que aceitaram responder a um questionário padronizado.

O interesse dos questionamentos consistiu em verificar como os estudantes evoluíram durante os quatro anos de estudo e como eles compreendiam a agroecologia. Buscou-se ainda entender como a agroecologia era vista e entendida antes do ingresso na EFA de Caculé e depois do período de estudos. Ressalta-se que o questionário foi aplicado na última sessão de estudos dos alunos do quarto ano de 2024.

As análises realizadas para este estudo foram conduzidas utilizando o software R, por sua robustez e flexibilidade no tratamento de dados e visualização gráfica (R Core Team, 2024). Foram aplicadas técnicas de estatística descritiva, como cálculo de frequências absolutas, percentuais e ordenação das categorias mais relevantes, a fim de identificar as práticas agroecológicas mais adotadas e os efeitos percebidos.

A visualização dos dados foi realizada por meio de gráficos de barras horizontais, gerados com o pacote ‘ggplot2’ (Wickham, 2016), nos quais os percentuais foram calculados e exibidos ao lado das barras. O processamento e a organização dos dados foram feitos com o uso do pacote ‘tidyverse’ (Wickham *et al.*, 2019), que

permitiu estruturar as informações de forma eficiente e realizar as manipulações necessárias.

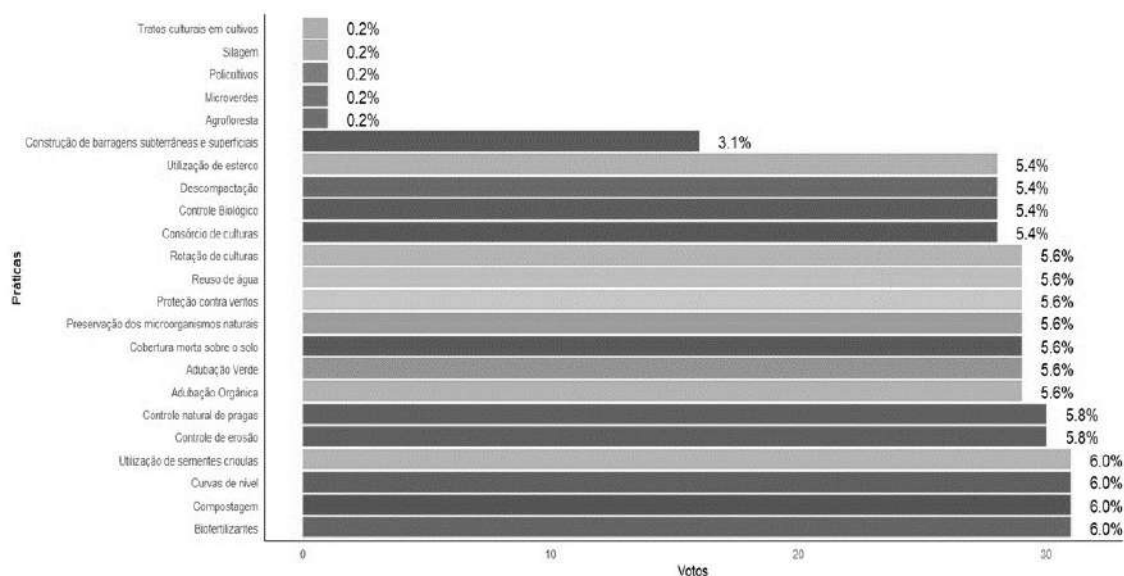
Conforme a Tabela 1, percebe-se a evolução dos estudantes quando questionados sobre práticas danosas ao meio ambiente, como se era antes e como se configura atualmente as referidas práticas dentro de suas propriedades. O destaque se tem principalmente a utilização de queimadas, uso de sementes transgênicas e a compactação do solo pela redução na utilização desta atividade danosa nas propriedades.

Tabela 1 – Evolução das práticas danosas ao meio ambiente realizadas por estudantes da EFA de Caculé - Ba

Práticas	Antes	Depois	Mudança	Percentual Antes (%)	Percentual Depois (%)
Queimadas	23	8	-15	13.6	4.73
Uso de transgênicos	13	0	-13	7.69	0
Compactação	17	5	-12	10.1	2.96
Não se utiliza prática danosa ao meio ambiente	3	14	11	1.78	8.28
Desmatamento	18	7	-11	10.7	4.14
Utilização de agrotóxicos	13	3	-10	7.69	1.78
Descarte irregular de lixo	8	1	-7	4.73	0.59
Uso intensivo do solo	7	0	-7	4.14	0
Uso desregulado de águas subterrâneas	3	0	-3	1.78	0
Pesca e caça predatória	3	1	-2	1.78	0.59
Utilização de adubos químicos	3	4	1	1.78	2.37
Extrativismo vegetal	1	0	-1	0.59	0
Agricultura intensiva	7	7	0	4.14	4.14
Contaminação de água	0	0	0	0	0
Outros	0	0	0	0	0

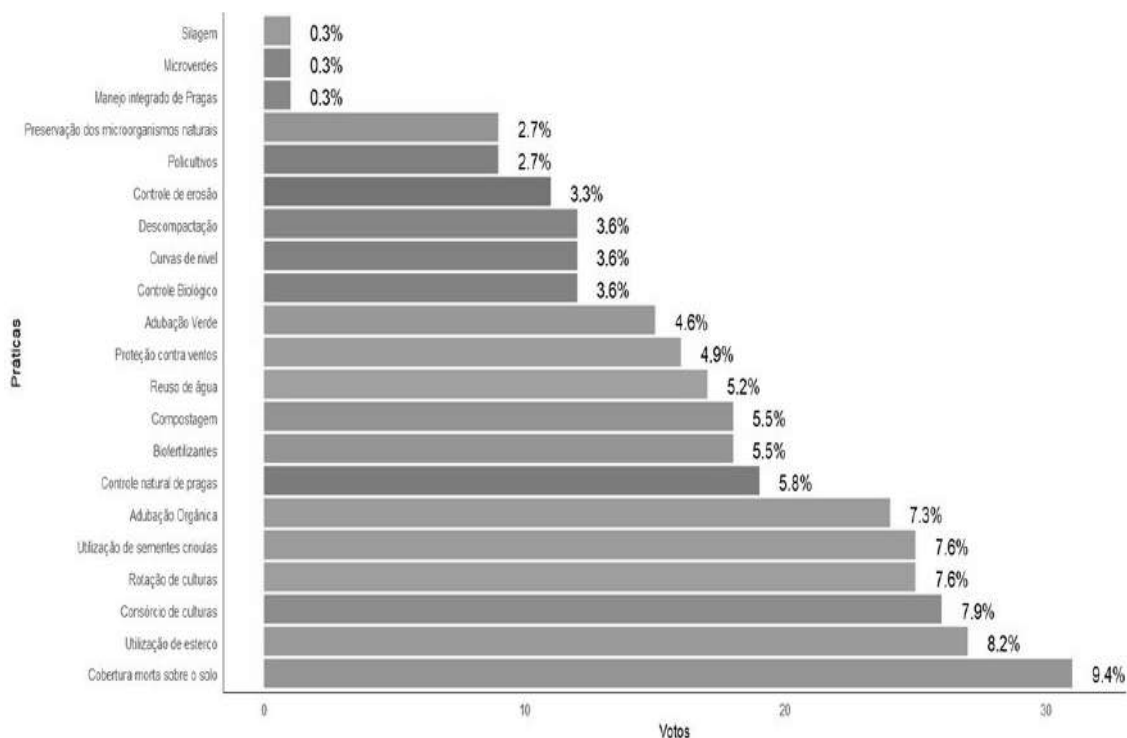
Fonte: Ataíde, 2024.

Complementando a tabela 1, podemos verificar na Figura 3 que a grande maioria dos estudantes aprenderam dentro do espaço da escola sobre a utilização de sementes crioulas, a importância e a construção de curvas de nível, a confecção de composteiras e a fabricação e uso de biofertilizantes. Os valores são apresentados em ordem crescente e o percentual de cada questionamento esta em relação a quantidade total de respostas do questionário.

Figura 3: Práticas agroecológicas aprendidas na EFA

Fonte: Ataíde, 2024.

Ao serem questionados sobre quais das práticas já foi realizada fora da EFA em propriedades dos estudantes ou em outras, nota-se que uma prática foi muito citada pelos estudantes sendo a cobertura morta de solo, conforme a Figura 4, seguida pela utilização de esterco e pelo consórcio de culturas.

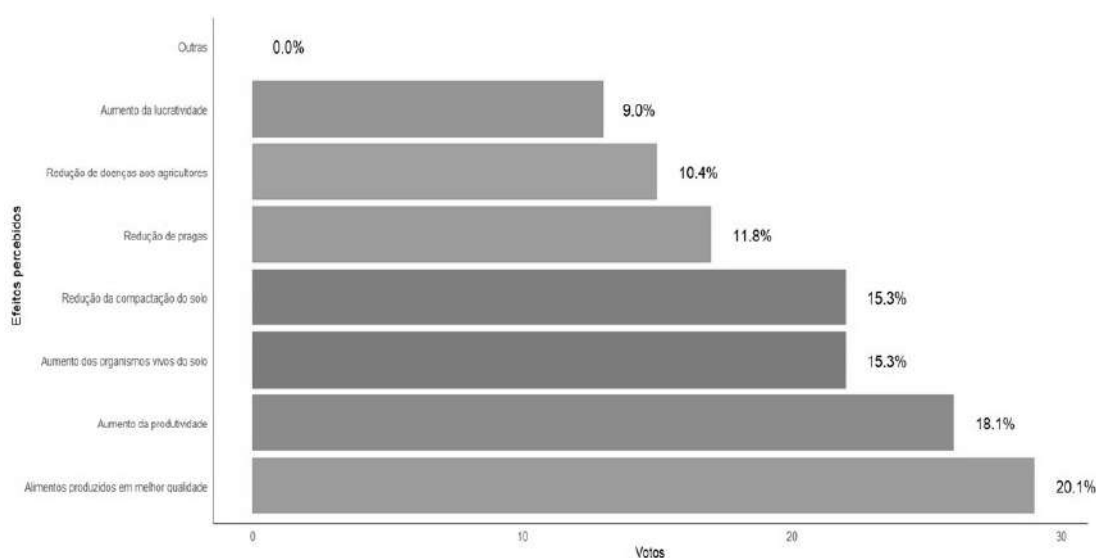
Figura 4 - Práticas realizadas fora da EFA em sua propriedade ou em outras

Fonte: Ataíde, 2024.

Na análise, pode-se comparar a Figura 3 com a Tabela 1 e com a Figura 4, onde percebe-se que dentre as práticas danossas que mais registraram quedas, são reflexo de práticas agroecológicas que mais foram votadas como aprendidas no espaço educacional da escola e propagadas pelos estudantes em suas propriedades ou em outras a qual os mesmos desenvolvem suas atividades de estudo.

Em último questionamento, foi proposto a apresentação dos efeitos percebidos dentro das propriedade dos estudantes e nas propriedades em que eles desenvolveram alguma atividade após o periodo de estudos na EFA de Caculé, conforme pode-se verificar na Figura 5, que identifica os efeitos abaixo pode ser percebidos após se iniciar o manejo agroecológico nas propriedades dos estudantes.

Figura 5– Efeitos percebidos nas propriedades após inicio do manejo



Fonte: Ataíde, 2024.

Dentre os efeitos listados, o que se mostrou em destaque está a produção de alimentos de qualidade, evidenciando que os próprios estudantes tem em mente que a mudança de princípios da agricultura convencional, para a agricultura pautada na agroecologia, se obtém como principal efeito alimentos de qualidade. Outro fator de destaque e que colabora com a desmitificação em que apenas com a agricultura convencional com o uso de agrotóxicos e sementes alteradas geneticamente se tem

acréscimo de produtividade, visto que dentre dos questionamentos, o aumento da produtividade foi notado por maioria expressiva.

O conjunto de respostas presentes na Figura 5, mostra que o manejo agroecológico, surte efeitos significativos na região semiárida, destacando para a preservação dos ecossistemas e recursos naturais. O resultado principal se dá mediante a produção de alimentos de qualidade, aumento da lucratividade e redução de doenças nos agricultores e na sociedade.

A agroecologia consiste também no viés de buscar parcerias visando a implementação de práticas, bem como de tecnologias que podem ser propagadas através dos alunos e visitantes que vão em busca da EFA de Caculé com o intuito de aprender tecnologias e práticas sustentáveis que podem ser levadas para as suas propriedades. Dentre as parcerias firmadas e de resultado destaca-se com Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada¹ (IRPAA) qual implantou um sistema comunitário de reuso de água e a parceria com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus* Guanambi, por meio do Programa Orgânicos Inteligentes, coordenado pela Professora Doutora Felizarda Viana Bebé. Os subtópicos apresentados a seguir expõem práticas agroecológicas

4.1.1 Sistema de Reuso de Águas Residuárias

O sistema de reuso de águas residuárias foi implantado na EFA de Caculé em 2022, e permanece em funcionamento na atualidade. O sistema reaproveita água provenientes das instalações da cozinha, refeitório, lavanderia, banheiros (pias e chuveiros), a água é conduzida por uma adutora ao sistema que fica em uma distância significativa da escola por conta dos odores gerados, e dentro do sistema é tratada e reaproveitada para irrigar culturas de ciclo longo e capineiras. A Figura 6 apresenta a infraestrutura do sistema de reuso das águas residuais na instituição.

¹ Organização Não Governamental sediada em Juazeiro, na Bahia que tem como objetivo elaborar estratégias de convivência com o semiárido.

Figura 6 – Infraestrutura do sistema de reuso das águas residuais da EFA de Caculé, 2024.



Fonte: Ataíde, 2024.

O tratamento da água inicia com a remoção da gordura e impurezas sólidas na primeira estrutura, a caixa de gordura (não está representada na Figura 6). A retenção dos demais sedimentos sólidos e areia, ocorre na caixa de areia provida por grades, fase que corresponde a fase inicial do processo. De acordo com as orientações do IRPAA, “[...] A caixa de gordura é uma estrutura de tratamento preliminar das águas cinzas, na qual tem a função de reter gorduras e sólidos proveniente das pias e ralos (IRPAA, 2023, p.38). Ainda segundo a ONG, “[...] A caixa de passagem é uma estrutura auxiliar, onde ocorre a convergência das águas cinzas vindas da caixa de gordura e esgoto provenientes do vaso sanitário (IRPAA, 2023, p.39).

Após isso, ocorre a remoção de matéria orgânica no interior do Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente (Reator UASB), esse processo ocorre por degradação microbiana em ambiente anaeróbico. Nessa fase, os materiais sólidos são mantidos dentro do reator UASB, os gases são expelidos por suspiros e o líquido é direcionado para a lagoa de polimentos.

Esse processo é imprescindível para a qualidade final da água residuária, visto que ocorre a eliminação de patógenos através da radiação solar com os efluentes expostos por sete dias.

O sistema de tratamento das águas é finalizado com o tanque de reuso onde a água é armazenada para posteriormente ser bombeada para a irrigação. A capacidade de tratamento do sistema é de até 10000 litros de águas residuárias por dia. Sublinha-se que

no contexto do semiárido, onde há instabilidade e grandes oscilações pluviométricas, o sistema de tratamento de águas residuárias constitui-se numa fonte perene de recurso hídrico que viabiliza a irrigação e a manutenção da produtividade agrícola nas propriedades rurais.

Configura-se também como uma estratégia de promoção da sustentabilidade ambiental, uma vez que permite o tratamento adequado das águas cinzas e fecais, o que evita possíveis contaminações do solo e das águas subterrâneas. Alves et al (2012) ressalta que o uso das águas residuárias podem contribuir para o suprimento das necessidades nutricionais dos cultivos, visto que podem “[...] ser uma alternativa viável para a conservação da água potável disponível e para a reciclagem de nutrientes para a planta (Alves et al, 2012, p.5).

Os sistemas de aproveitamento das águas residuárias são alternativas viáveis para uma melhor gestão dos recursos hídricos no semiárido. Para Barros et al (2015) o sistema de reuso de água residuárias é uma técnica que se encontra relatos desde a Grécia antiga, onde se utilizava água proveniente de esgoto para a irrigação. Sublinha-se ainda que a prática da irrigação é fundamental para elevar a produtividade agrícola. De acordo com Guimarães e Landau:

A agricultura irrigada permite a obtenção de aumentos significativos de produtividade de diversas culturas agrícolas, contribuindo para reduzir a expansão de plantios em áreas com cobertura vegetal natural, aumentar a duração do período anual de plantios e a produção agrícola (Guimarães; Landau, 2014, p.7).

Barros et al (2015) ainda reforçam que na atual situação climática mundial o reuso da água como uma forma racional de economizar este recurso tão importante de maneira eficiente e racional, sendo reduzidos as perdas, desperdícios e minimização da produção de resíduos.

Figura 7 - Visão área do sistema de tratamento das águas residuárias.



Fonte: IRPAA, 2023.

De acordo com o IRPAA o Sistema de Tratamento do Esgoto Total Comunitário é constituído por elementos do sistema compatíveis com a dimensão de comunidades ou de uma escola rural. Segundo o IRPAA, é composto por estruturas como as caixas de “[...] de gordura e de passagem, rede coletora, caixa de grade e areia, tanque de equalização, reator UASB, lagoas de polimento, reservatório ou tanque de reuso, eletrobomba, rede de distribuição e equipamentos de irrigação localizada” (IRPA, 2023, p.38).

Ressalta-se que a água proveniente de sistemas de reuso não devem ser utilizadas em frutíferas de ciclo curto e hortaliças em geral. São adequadas para utilização para a irrigação de frutíferas de ciclo longo e na produção de forrageiras, pensando na alimentação das famílias e de pequenos rebanhos.

4.1.2 Biofertilizantes

Articulado ao uso planejado das águas residuárias para a agricultura, destaca-se a utilização de biofertilizantes, produzidos dentro da EFA de Caculé. O processo consiste em utilizar materiais disponíveis dentro do ambiente escolar, como Esterco bovino fresco, pseudocaule de bananeira, restos vegetais, leite, melaço ou rapadura. O material é colocado em uma caixa de capacidade de 300 litros e junto dos ingredientes é adicionado água, os materiais misturados passam por um processo de fermentação aeróbica e quando a junção pós a degradação apresentar homogeneidade com cerca de 90 dias o produto se encontra pronto para utilização. Os biofertilizantes aumentam o potencial agricultável e o índice de nutrientes que melhoram a saúde dos solos.

De acordo com Lima et al (2021), a autossustentação e a melhoria do potencial agriculturável do solo, pode ser alcançada por um conjunto de técnicas de manejo e dentre elas, destaca-se práticas conservacionistas de solo que incluem cobertura vegetal e aporte de nutrientes através de materiais orgânicos, esses materiais são encontrados nos biofertilizantes especialmente aqueles feitos dentro da propriedade rural e com materiais de fácil acesso, tais como: esterco bovino fresco, cinza de fogão a lenha, rapadura ou melaço de cana, mamona, bananeira, leite, entre outras plantas e materiais orgânicos. Ressalta-se que a aplicação do biofertilizante não oferece riscos ao agricultor que esteja manuseando, visto que não apresenta toxicidade. A Figura 8 ilustra o tanque de armazenamento de biofertilizante produzido na EFA de Caculé que é utilizado em todas as áreas de cultivo agrícola da entidade.

Figura 8 – Caixa com biofertilizante na EFA de Caculé, 2024.



Fonte: Ataíde, 2024..

De acordo com Bonfim (2023, p.1): “[...] Nos cultivos com solos cheios de vida, as plantas apresentam melhor enraizamento e menor incidência de doenças/pragas, a absorção de nutrientes é facilitada, além de favorecer estruturação física e degradabilidade de defensivos”. No âmbito da EFA de Caculé, sublinha-se que essa é uma prática agroecológica consolidada, visto que a produção agrícola na instituição é balizada pelos princípios da agroecologia.

Conforme trabalho realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) “[...] o biofertilizante é um adubo orgânico líquido que contém

organismos e nutrientes (micro e macro) que melhoram a saúde das plantas, deixando-as mais resistentes ao ataque de pragas e doenças” (2015, p.7).

Essa técnica tem grande viabilidade, visto que, conforme Lima et al, (2021, p.2) “[...] o biofertilizante líquido está entre as técnicas de fertilização alternativa que fornece nutrientes ao solo e promove o equilíbrio nutricional às plantas de maneira sustentável”.

A produção dos biofertilizantes acontece através da fermentação de materiais orgânicos diversos adicionando água, dentro do material orgânico aos macro e micronutrientes que são benéficos para as plantas (Lima et al, 2021). Souza et al (2021), por sua vez, argumenta que:

O biofertilizante pode ser definido como adubo orgânico que contém organismos e nutrientes (macro e micro) que melhoraram a saúde das plantas, deixando-as mais resistentes ao ataque de pragas e doenças. Nesse sentido, diante da necessidade da busca por produtos que não agredam o meio ambiente ao passo que auxiliam o desenvolvimento da agricultura, objetivou-se nesta pesquisa analisar o uso do biofertilizante e suas potencialidades como fertilizante agrícola. (Souza, 2021, p.14)

O Brasil tem ostentado o título de maior consumidor de agrotóxicos da atualidade. Compreende-se que o incentivo ao uso de produtos alternativos aos fertilizantes da indústria agroquímica é essencial para reduzir e/ou quiçá eliminar a aplicação de agrotóxicos nas lavouras, especialmente nos cultivos da agricultura familiar. Bombardi (2023) tece a relação entre os usos dos agrotóxicos no Brasil e o que a autora denomina, colonialismo químico, visto que tais substâncias são produzidas por empresas do norte global, onde o uso é proibido pelos governos locais. Exemplo disso são as empresas BASF e Bayer de origem alemã, Syngenta de origem Suíça e a empresa Monsanto de origem estadunidense.

Hess et al (2024, p.4), por sua vez destacam que “no Brasil, entre os graves problemas sanitários, um é decorrente da permissividade comercial de produtos químicos tóxicos para a saúde humana e para os ecossistemas, que são liberados para uso a céu aberto, mesmo diante de evidências da sua toxicidade”.

De acordo com informações do Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2021), os agrotóxicos configuram-se em um fator de risco carcinogênico a toda sociedade por meio da ingestão de alimentos contaminados e constituem-se em risco mais agudo ao

publico de trabalhadores que manuseiam diretamente as substancias, tanto na aplicação quanto no transporte e manipulação em geral.

Em decorrência da características físico-químicas dos agrotóxicos em que podem ser dispersados por meio da água, através do vento pelo fator de deriva e contaminando o solo pela aplicação, os trabalhadores rurais, agricultores e famílias que residem e trabalham em áreas de grande produção agrícola, estão mais propícios a serem expostos a níveis elevados das substancias presentes nos agroquímicos em relação as populações que se encontram afastadas destas áreas. (RIGOTTO; AGUIAR, 2015).

4.1.3 Sistema de Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS)

O Sistema de Produção Agroecológica Integrada e Sustentável (PAIS) é uma tecnologia social inovadora em que se possibilita em pequenas áreas de cultivo produzir hortaliças e frutíferas aliados com a produção de pequenos rebanhos avícolas. Nesse sistema acontece o aproveitamento total de tudo que é produzido, ocorrendo a ciclagem natural de materiais da seguinte forma: as hortaliças e frutos que não são aproveitáveis para a alimentação humana, são utilizadas na alimentação das aves, que tem acesso a parte central do sistema mais também de uma área de pastejo, as aves são utilizadas também na alimentação da Unidade Produtiva Familiar (UPF) as fezes e outros resíduos do aviário são utilizadas para a ciclagem de nutrientes dos canteiros de horticultura. Ndiaye (2016), pioneiro na inserção dessa tecnologia social no Brasil, argumenta que na elaboração do Sistema PAIS,

[...] buscou-se estabelecer um modelo geral de organização produtiva que tivesse como base a integração das produções animal e vegetal em pequenos espaços. Para isso, optou-se por um desenho circular na forma de mandala, de modo a aproximar, e assim facilitar, as diferentes atividades, integrando-as e facilitando a visualização pelos agricultores da conexão das atividades de produção e reciclagem (Ndiaye, 2016, p.2).

Durante os trabalhos de campo realizados na EFA pode-se visualizar o processo de construção das estruturas para implantação dessa tecnologia social, em substituição do galinheiro comum. Conforme o mapa exposto na Figura 9, na esquematização do sistema PAIS na EFA de Caculé, onde a representação A é um galinheiro no centro do sistema, local onde as aves se alimentam, bebem água, põem ovos e se recolhem no

período noturno. Representado pela letra B se encontra os canteiros em sistema de mandala que ficam em círculos ao entorno do galinheiro. E representado pela letra C esta o túnel de acesso entre o galinheiro (A) a dois piquetes de pastejo e bem-estar das aves, conforme pode ser representado graficamente também na Figura 9

Figura 9 – Espacialização do Sistema PAIS da EFA.



Fonte: Ataíde, 2024..

O estudo realizado pelo Sebrae (2009) aborda que o Sistema PAIS corresponde a uma nova alternativa de trabalho e renda para a agricultura familiar, visto que pode ser usada por todo produtor rural que queira melhorar a qualidade da produção a custos reduzidos. No que tange a estrutura, destaca-se o uso de materiais como tela para galinheiro com 1,80 de altura e fio BWG² 23 para delimitação do piquete para o pastejo das aves e cercamento do galinheiro e do túnel, arame metálico, mourões que podem ser de concreto, eucalipto ou outro material existente na propriedade e as telhas de cerâmica para a cobertura do galinheiro. A qualidade da tela e da implantação dessas estruturas é fundamental para que as aves não tenham acesso aos cultivos na horta em formato circular de mandala, que envolve o galinheiro. A Figura 10 ilustra a estruturação e as medidas para implantação do PAIS:

Figura 10 – Estruturação de um Sistema PAIS.



Fonte: Sebrae, 2009.

Esse sistema possibilita o cultivo de alimentos mais saudáveis com melhora na produtividade que pode ser direcionada para o consumo próprio e para a comercialização. Segundo o Sebrae (2009) essa produção é agroecológica visto que elimina o uso de ações danosas ao meio ambiente. Trata-se de uma ação integrada porque alia a criação de animais (aves) com a produção vegetal (horticultura) e ainda

²Birmingham Wire Gaug (BWG) é uma medida padrão internacional e que classifica o diâmetro dos fios metálicos.

utiliza insumos da propriedade em todo o processo produtivo, com a ciclagem de nutrientes e a retroalimentação entre a adubação e a alimentação animal/humana.

4.1.4 Produção em viveiro de mudas, sistemas agroflorestais e sementes crioulas na EFA

Dentre as práticas elencadas através da pesquisa de campo e das entrevistas realizadas com professores e alunos, se destaca a produção em viveiro de mudas, sistemas agroflorestais e as sementes crioulas, todas essas aliadas das práticas conservacionistas. A produção de mudas em viveiro é uma prática já realizada na entidade e preconiza tanto a produção de espécies vegetais endêmicas da região, quanto a produção de frutíferas. Nesse espaço os alunos têm a oportunidade de realizar aulas com temáticas que versam sobre a quebra de dormência de sementes, manejo de viveiros, enxertia de espécies frutíferas e avaliação de desenvolvimento vegetal.

A EFA utiliza a estrutura de viveiros para realizar experimentos com hidroponia conforme a Figura 11, que mostra o sistema de hidroponia experimental em desenvolvimento na escola. Nesse local os alunos fazem um comparativo de desenvolvimento vegetal utilizando tratamentos experimentais, sempre pautados nos princípios agroecológicos.

Figura 11 - Sistema de hidroponia experimental na EFA



Fonte: Ataíde, 2024.

As mudas produzidas dentro da estrutura do viveiro são utilizadas para a doação e comercialização visando complementar custos operacionais para manter a entidade. Além disso servem também à demanda interna da escola, onde essa produção é utilizada nas aulas práticas, mas também para a implantação de sistema agroflorestal e os pomares da entidade conforme mostra a Figura 12, que mostra as mudas no viveiro ilustrando a disposição das espécies vegetais presentes na pesquisa de campo.

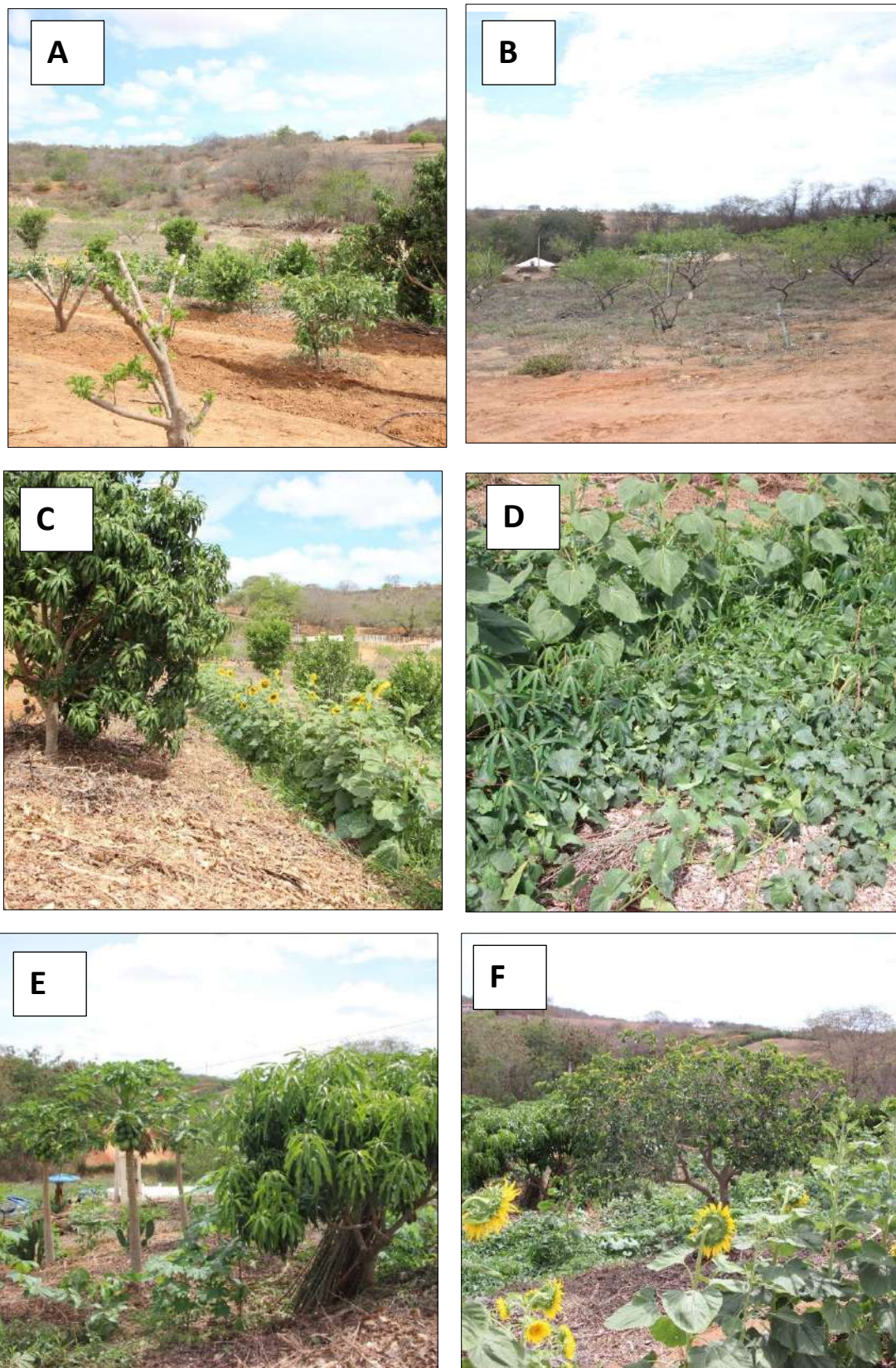
Figura 12 - Mudas no viveiro da EFA de Caculé



Fonte: Ataíde, 2024.

As sementes de plantas nativas utilizadas nos viveiros são colhidas nas áreas de vegetação nativa de caatinga, preservadas da EFA de Caculé, as frutíferas são produzidas com materiais vegetais e sementes colhidos das áreas do sistema agroflorestal (SAF) em implementação na instituição, que pode ser visualizado nas fotografias apresentadas na Figura 13. De acordo com Santos et (2020) os SAFs “[...] surgem como alternativa no processo de recuperação de ecossistemas degradados pela ação do homem, possibilitando a produção agrícola aliada ao desenvolvimento florestal” (Santos et al, 2020, p.4).

Figura 13- Painel fotográfico com sistemas agroflorestais na EFA de Caculé.



Fonte: Ataíde, 2024..

Sobre o manejo dos SAFs, Götsch (1996) destaca a necessidade da inserção de espécies vegetais com diferentes estruturas e estaturas, que além de contribuírem para uma melhor cobertura do solo, possibilitam a ciclagem de nutrientes. Periodicamente, as espécies espontâneas, indicadoras e as leguminosas são manejadas no SAF. É feita a roçagem adequada dessas espécies para que no final de ciclo ocorra a preservação das herbáceas, arbustivas e arbóreas que surgem espontaneamente no sistema, além das espécies introduzidas via plantio de sementes e mudas. O manejo deve ser realizado seguindo os princípios preconizados pelas capinas seletivas e podas rejuvenescedoras dos cultivos (Favero, Lovo e Mendonça, 2008)

Na EFA, continuamente é realizada a campanha de arrecadação de sementes crioulas na instituição, onde os estudantes trazem de suas propriedades sementes crioulas para serem plantadas nas áreas de cultivo da instituição.

A produção oriunda dessas sementes é utilizada na alimentação da instituição e as sementes selecionadas para plantio são armazenadas em garrafas PET, o excedente é doado novamente e redistribuído aos estudantes fazendo assim a multiplicação das sementes crioulas em toda região. A valorização e a multiplicação das sementes crioulas configuram-se num ato de resistência política em face do domínio do agronegócio como lógica de produção agrícola pautada exclusivamente no lucro dos grandes empreendimentos. De acordo como Hess et al (2024, p.16)

[...] embora a legislação tenha oficialmente permitido o cultivo comercial de soja transgênica no Brasil em 2005, o plantio clandestino da “soja RR” no país já era realizado desde 1998, especialmente no Rio Grande do Sul, estado que recebia as sementes geneticamente modificados via contrabando pela divisa com a Argentina. Essa situação ocorreu devido à fragilidade da fiscalização em ambos os países, o que facilitava a atuação dos contrabandistas e a disponibilidade dos grãos transgênicos no Brasil.

Nota-se a necessidade urgente da implantação de um banco de sementes crioulas nas dependências da EFA de Caculé, diante que mesmo com a estrutura que a entidade dispõem, a mesma zela pelo armazenamento, cultivo, propagação das sementes crioulas com os alunos e armazenamento em garrafas PET para conservação e plantio nos anos seguintes, fortalecendo uma das práticas agroecológicas que se destacou durante a pesquisa de campo.

4.1.5 Integração agroecológica entre pecuária e agricultura

Os sistemas de integração entre as atividades relacionadas a criação de rebanhos e os cultivos agrícolas são eficientes para a otimização dos recursos no semiárido e a garantia da sustentabilidade econômica e a segurança alimentar das criações, uma vez que pode reduzir drasticamente os custos com a aquisição de insumos alimentares produzidos fora da propriedade, além da garantia da qualidade da procedência do alimento ingerido pelos rebanhos. Sobre esse aspecto a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2010) afirma que:

Formas bem-sucedidas de integração envolvem uma integração intencional que reflita uma relação sinérgica entre os componentes (o todo é maior que a soma das partes) de culturas, animais e/ou árvores; e que esta relação sinérgica quando apropriadamente manejada resulte em aprimoramento da sustentabilidade social (inclusão da comunidade), econômica e ambiental e melhore as condições de vida daqueles agricultores que a manejem (FAO, 2010, p.11).

A integração entre as criações de rebanhos e as culturas agrícolas utilizadas para alimentação animal favorecem a ciclagem de nutrientes no local, tendo em vista que a matéria orgânica produzida pelos rebanhos pode ser convertida em adubação para as culturas que servem de alimento, trata-se de uma relação integradora de retroalimentação.

Segundo Alvarenga e Noce (2005, p.7) a integração lavoura – pecuária pode ser caracterizada pelos processos de “[...] diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural, de forma harmônica, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que há benefícios para ambas”. Desse modo, os autores defendem que uma das principais vantagens dessa integração é que favorece a oferta de grãos, vegetais, de carnes, ovos e leite a um custo mais baixo, devido ao sinergismo que se cria entre a lavoura, a pastagem e os diversos usos dos recursos naturais para o sistema.

Shiva (2003) aborda essa discussão ao relacionar a simbiose entre solo, água, plantas e animais sistemas agrícolas em equilíbrio ecológico. Sobre esse aspecto, Gasparinni et al (2017) relata que “Para o desenvolvimento, baseado na agricultura inclusiva, a agropecuária necessita de estratégias tecnológicas diferenciadas. Estratégias fundamentais para o desenvolvimento sustentável incluem a diversificação, a integração e a síntese” (Gasparini et al, 2017, p.8).

No entanto, para atingir esse nível de simbiose e equilíbrio na produção e ciclagem de nutrientes no estabelecimento, é necessário um planejamento adequado, que envolve a localização e estrutura das instalações rurais, controle e higienização para garantia da sanidade de cultivos e criações, estratégias para o armazenamento e controle sobre o calendário de plantio e colheita.

A título de exemplo, pode-se mencionar a estrutura e a localização da pocilga, utilizada para a criação de suínos na EFA de Caculé. O local é construído com material de alvenaria, cercado de árvores, ventilado e iluminado naturalmente. As baias individuais são higienizadas diariamente com água corrente para garantir o bem-estar e a saúde dos animais, reduzindo a existência de patógenos. No local, há um sistema de canalização dos resíduos orgânicos de cada baia, que são direcionados, por gravidade para a área da capineira, conforme pode ser observado na Figura 14.

Figura 14 -Instalação rural para criação de suínos na EFA de Caculé, 2024.



Fonte: Ataíde, 2024.

De acordo com o estudo realizado por Konzen e Alvarenga (2006), considera-se que os dejetos animais, quando estabilizados de forma adequada, deixam de ser passivos ambientais para transformarem-se em insumos de larga utilização em sistemas agropecuários. Todavia, os autores alertam que “[...] é necessário o conhecimento da sua carga de nutrientes afim de se estabelecerem doses adequadas de aplicação bem

como intervalos de aplicação. Sistemas integrados lavoura-pecuária favorecem o uso racional dos dejetos” (Konzen; Alvarenga, 2006, p.4)

Em trabalho de campo na EFA de Caculé verificou-se que a produção de culturas forrageiras no local, como a Palma (*Opuntia ficus indica*) e o Capim BRS Capiçu (*Cenchrus purpureus*) são essenciais para a alimentação dos rebanhos bovinos, caprinos, suínos, aves etc. A Palma (*Opuntia ficus indica*) configura-se em um cultivo propício para as características climáticas do semiárido baiano, pois resiste aos períodos de déficit hídrico e as áreas de plantio do o Capim BRS Capiçu (*Cenchrus purpureus*) são irrigadas pelo sistema de aproveitamento das águas residuárias da escola, que constitui-se numa fonte hídrica perene. A oferta desses vegetais auxilia na alimentação do gado, especialmente nos períodos de maior estiagem na região (agosto a outubro), quando as pastagens estão mais comprometidas e debilitadas. Segundo Alvarenga e Noce:

As pastagens deixam quantidades apreciáveis de palha sobre o solo e de raízes no perfil do solo. Isso tende a aumentar a matéria orgânica, que é fundamental na melhoria da estrutura física do solo. Ela também é fonte de carbono para os meso e os microrganismos do solo. Além disso, a decomposição das raízes cria uma rede de canalículos no solo, de grande importância nas trocas gasosas, e uma movimentação descendente de água. Esse novo ambiente, criado no solo pela ILP, é fundamental para impactar positivamente tanto a sua sustentabilidade quanto a produtividade do sistema agropecuário (Alvarenga; Noce, 2005, p.9).

Há também a prática da produção e armazenamento de silagem com cultivos de lavoura temporária, a exemplo do sorgo (*Sorghum bicolor*) e milho (*Zea mays L.*). A carta imagem apresenta na Figura 15 ilustra a espacialização e o registro fotográfico do silo enterrado, da palma e do capim.

Figura 15 – Mapa de espacialização das culturas forrageiras na EFA de Caculé, Bahia.



Fonte: Ataíde, 2024.

Shiva (2003) argumenta que as culturas agrícolas compostas por Organismos Geneticamente Modificados (OGM) são consideradas na agricultura como Variedades de Alto Rendimento (VAR). Atualmente tais variedades são usadas no lugar das culturas agrícolas plantadas por meio das sementes crioulas e consistem em Variedades de Grande Receptividade (VGR), visto que são mais maleáveis a manipulação genética para aumento de produtividade de um componente específico da planta, geralmente aquele com maior potencial de ganho econômico.

A autora relata que o uso ampliado das VAR/VGR nas lavouras, além de constituírem-se como um risco ainda não claramente definido para a saúde humana, em razão do desconhecimento sobre os impactos pertinentes ao consumo de transgênicos e derivados (Mendes et al, 2020), impacta também a manutenção dos sistemas de integração lavoura pecuária, pois despreza o fato de que os demais componentes da planta, como forragem e caule são utilizadas para complemento da alimentação dos rebanhos (SHIVA, 2003).

Segundo Mendes et al (2020) observa-se o crescimento do consumo e da produção dos produtos transgênicos, a exemplo do milho, da soja, e de óleos etc. As autoras pontuam ainda que “[...] apesar dos resultados imprevisíveis em relação a qualidade nutricional que os alimentos geneticamente modificados vêm trazendo, o consumo só vem aumentando a cada ano”.

4.2 Abrangência territorial da produção do conhecimento agroecológico na EFA de Caculé – Bahia: a perspectiva de estudantes e professores

A pesquisa realizada defende a premissa de que a Escola Família Agrícola de Caculé se configura como um dos principais centros de propagação de conhecimentos agroecológicos no Semiárido Baiano. Staufer et al (2021), argumentam que o modelo hegemônico de escolarização contribui para uma educação conservadora e desconectada da realidade, especialmente no contexto da educação do campo. Esse modelo “[...] impede o sujeito de se reconhecer enquanto classe trabalhadora, em sua especificidade camponesa, bem como a uma lógica educacional que visa padronizar a cultura dos educandos com a do agronegócio” (Staufer et al, 2021, p.349).

Na contramão dessa lógica hegemônica de educação, constatou-se nessa pesquisa que a EFA de Caculé, ao promover a formação em nível técnico no curso de Agropecuária, com o diferencial da Agroecologia possibilita a formação integral dos

do Antônio e Condeúba, que tem entre dois a quatro estudantes matriculados e os municípios de Brumado e Ibiassucê com um estudante cada um.

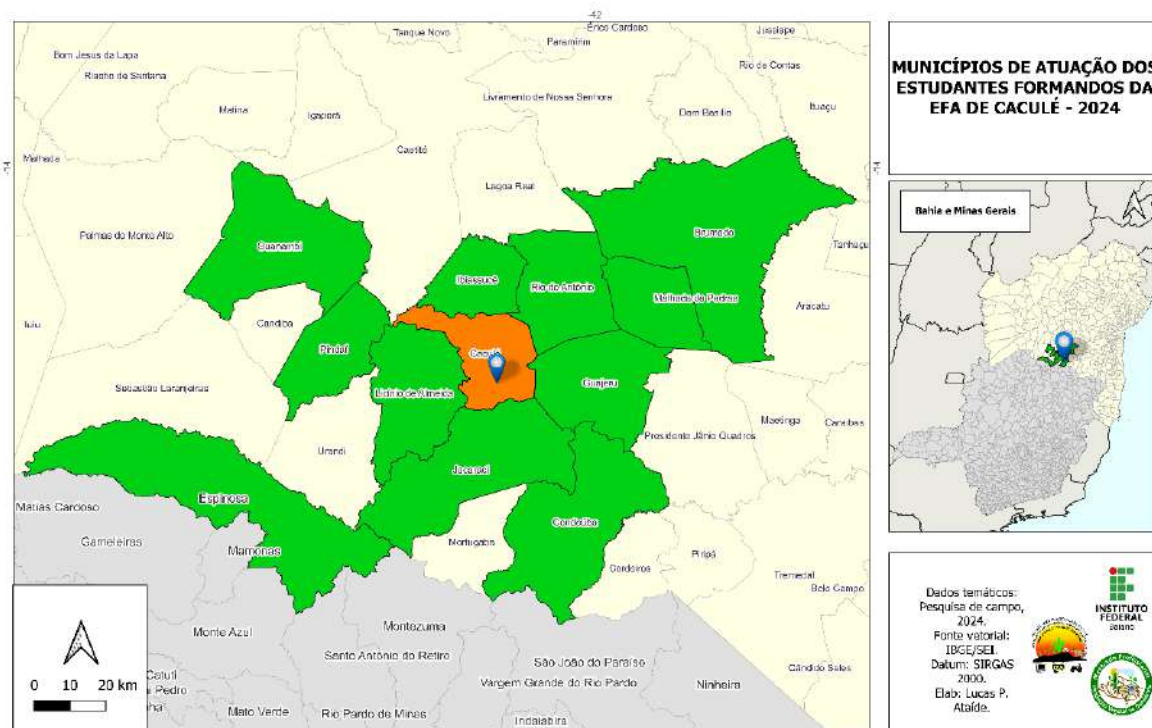
De acordo com os relatórios dos indicadores municipais da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2019), tais municípios tem uma considerável expressividade do rural, tanto no que se refere à população, quanto na relevância das atividades da agricultura familiar para a economia local, com impacto no Produto Interno Bruto (PIB) municipal³. Segundo Altieri (2004) a agroecologia traz uma importante contribuição para uma produção agrícola sustentável economicamente, visto que otimiza ciclos e recursos produtivos, pois

[...] considerando que a agricultura é uma atividade capaz de gerar, a curto, médio e longo prazos, produtos de valor comercial tanto maior quanto maior for o valor agregado, o desafio consiste em adotar sistemas de produção e de cultivo que minimizem perdas e desperdícios e que apresentem produtividade compatível com os investimentos feitos, e em estabelecer mecanismos que assegurem a competitividade do produto agrícola no mercado interno e/ou externo, garantindo a economicidade da cadeia produtiva e a qualidade do produto (2004, p.10).

Desse modo, o impacto social dos estudantes formados na EFA se evidencia visto que são sujeitos propagadores das práticas agroecológicas em seus municípios de origem e, também, em outras localidades. O mapa apresentado na Figura 17 ilustra a localização dos municípios onde os estudantes já atuam profissionalmente como técnicos em agropecuária:

³Sobre esse aspecto, os relatórios referentes a cada município mencionado podem ser consultados na íntegra no *site* da SEI, disponíveis em:
https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2193&Itemid=1044&lang=pt.

Figura17– Mapa de localização dos municípios de atuação dos estudantes formandos da EFA de Caculé, 2024.



Fonte: Ataíde, 2024.

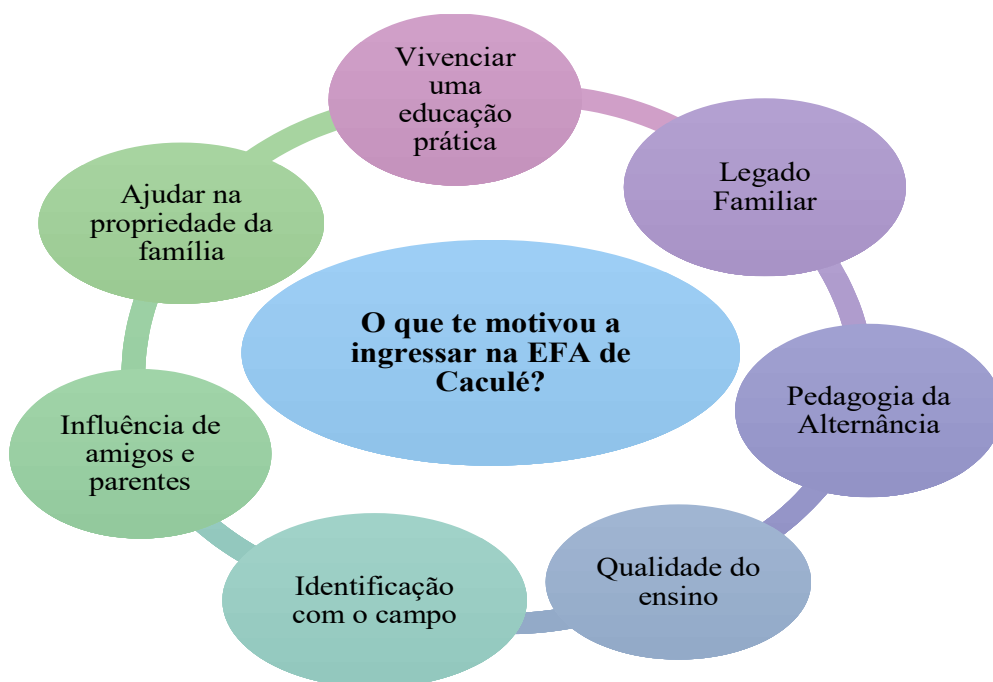
A leitura comparativa dos mapas (Figuras 16 e 17) permite verificar que a abrangência de atuação profissional dos estudantes formandos do ano de 2024 extrapola seus municípios de origem. Registrou-se, inclusive, a atuação no município de Espinosa, localizado na região norte de Minas Gerais.

Além do mapeamento, nesse tópico, são tecidas algumas considerações sobre os relatos de experiência de estudantes e professores acerca de suas vivências, motivações e aspirações sobre a formação agroecológica e a pedagogia da alternância na EFA de Caculé. Na instituição, os sujeitos protagonistas desse processo de ensino e aprendizado são os estudantes e professores, que cotidianamente constroem a agroecologia no trabalho com as atividades agropecuárias, nas salas de aulas e nas atividades realizadas durante o período de alternância, no âmbito de suas comunidades e estabelecimentos rurais. No que tange a relação existente entre educação escolar e agroecologia, Staufer et al (2021, p.350) destaca que é “[...] uma possibilidade necessária na formação dos educandos justamente porque a agroecologia não se constitui como uma ciência isolada da vida, da prática social, mas reafirma o ser humano como ser constitutivo da natureza”.

As autoras compreendem a escola como uma instituição social repleta de contradições sistêmicas. Contudo, a coerência com um projeto político pedagógico emancipatório permite que a escola possibilite uma formação omnilateral dos estudantes (Frigotto, 2012).

A Figura 18 apresenta uma síntese com as principais respostas dos estudantes do 4º ano sobre as motivações para o ingresso na instituição, obtidas por meio das questões abertas do questionário aplicado.

Figura 18 – Motivações dos estudantes sobre o ingresso na EFA de Caculé.



Fonte: Ataíde, 2024.

A EFA de Caculé vem historicamente contribuindo para a formação de sujeitos comprometidos com a realidade social das comunidades com que se relaciona desde a sua criação. Tal aspecto reverbera nas motivações dos estudantes, visto que foi comum nas respostas as referências a influência familiar, seja por meio da possibilidade de estudar na instituição pela influência familiar ou contribuir com a assistência técnica especializada com as atividades agropecuárias desenvolvidas na propriedade da família. Tais aspectos podem ser encontrados nos fragmentos de relatos dos estudantes:

Os conhecimentos passados pelas instituições que é de suma importância para o desenvolvimento dos municípios trazendo eficiência para a produção no campo (Estudante A).

A metodologia de ensino da escola me chamou atenção quando a visitei através de alguns familiares que estudaram nesta instituição, a partir disso me interessei grandemente pela escola (Estudante B).

Desde cedo, o campo e o trabalho com a terra me despertaram curiosidade. Além disso, minha família sempre esteve ligada ao setor, o que reforçou minha vontade de aprender e contribuir com essa área tão importante. Essa escolha foi um passo natural, unindo minha vontade pessoal com as raízes familiares. (Estudante C).

O que me motivou foi basicamente uma tradição familiar pois várias pessoas da minha família estudaram aqui. O pessoal da minha família me motivou bastante a entrar aqui e hoje vejo que fiz uma boa escolha (Estudante D).

Sou filho de produtores rural, nasci e cresci no campo e sempre tive o interesse de saber mais sobre o campo, daí tive o interesse de mim ingressar EFA (Estudante E). (Relatos de estudantes da EFA de Caculé, questionários aplicados em outubro de 2024).

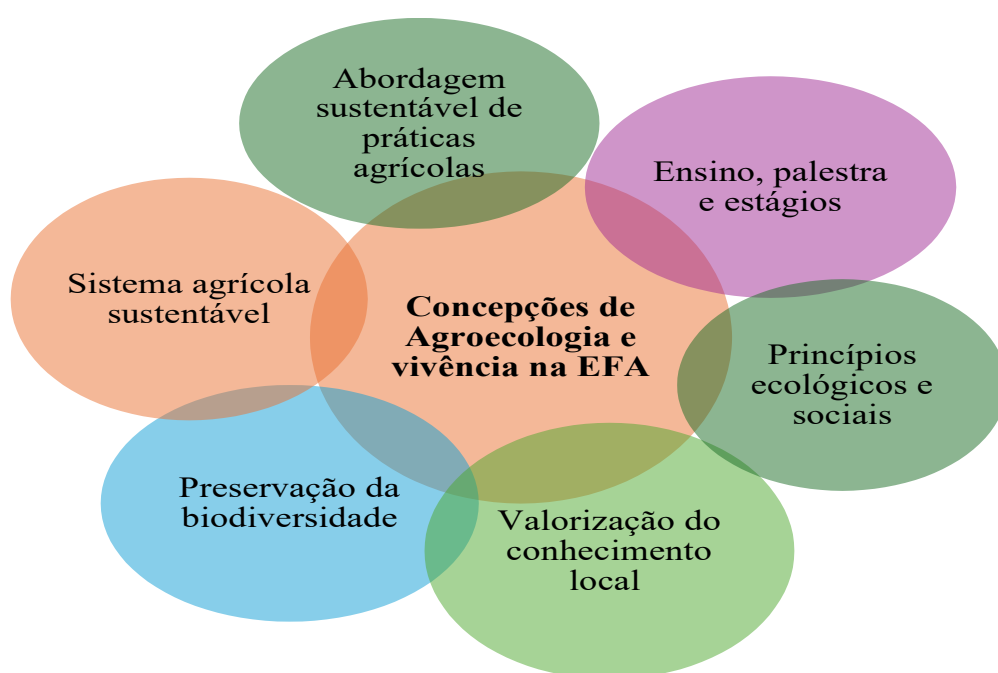
Na pesquisa buscou-se investigar o entendimento e as concepções que professores e estudantes têm sobre a agroecologia e como se relacionam com suas vivências na EFA de Caculé. Em entrevista semiestruturada, realizada com uma docente da instituição foi relatado que: “A agroecologia vai além do não uso de agrotóxicos, realiza o manejo sustentável, valoriza a cultura local, valoriza as sementes crioulas, cultiva alimentos em harmonia com a natureza, além disso dar oportunidade para os produtores da agricultura familiar” (Docente A. Entrevista realizada em novembro de 2024). A concepção partilhada pela docente encontra respaldo nas reflexões desenvolvidas por Caporal e Costabeber (2000), ao defenderem a agroecologia como dimensão imprescindível para o desenvolvimento rural sustentável. Os autores argumentam ainda que:

[...] a Agroecologia não pode ser confundida com um estilo de agricultura. Também não pode ser confundida simplesmente com um conjunto de práticas agrícolas ambientalmente amigáveis. Ainda que ofereça princípios para estabelecimento de estilos de agricultura de base ecológica, não se pode confundir Agroecologia com as várias denominações estabelecidas para identificar algumas correntes da agricultura “ecológica”. Portanto, não se pode confundir Agroecologia com “agricultura sem veneno” ou “agricultura orgânica”, por exemplo, até porque estas nem sempre tratam de enfrentar-se aos problemas presentes em todas as dimensões da sustentabilidade (Caporal; Costabeber, 2002).

Desse modo, compreende-se que embora a dimensão dos conhecimentos práticos e técnicos em Agroecologia sejam essenciais, não é factível dissociá-la de seus

aspectos políticos, econômicos, culturais e sociais. No que tange as concepções dos estudantes que participaram do estudo, buscou-se destacar algumas falas recorrentes, sistematizadas na Figura 19.

Figura 19 – Concepções dos estudantes sobre agroecologia e vivências na EFA de Caculé.



Fonte: Ataíde, 2024.

A leitura do diagrama ilustra que as principais premissas da Agroecologia estão presente nos relatos dos estudantes. Trata-se de uma concepção que ultrapassa a formação técnico-científica e contribui para o desenvolvimento integral desses estudantes como sujeitos aptos a promoverem em suas comunidades e grupos sociais a transição agroecológica, em suas múltiplas dimensões. Na análise dos questionários considerou-se relevante destacar, também, alguns fragmentos de relatos que corroboram essa assertiva:

Agroecologia é uma forma sustentável de produzir em harmonia com o meio ambiente, fugindo da repetição da monocultura. Proporcionando ao ser humano um ambiente livre de agrotóxicos e desmatamento. A vivência na EFA, interferiu de forma positiva na

minha compreensão sobre o tema em questão. Pois, a agroecologia era vista como algo muito distante e impossível para nossa região, e com a ajuda das práticas de convivência com o seminário, torna possível que este feito seja aplicado em nossas propriedades (Estudante B).

Agroecologia é uma abordagem sustentável de produção agrícola que integra conhecimentos ecológicos, sociais e econômicos. Ela busca promover sistemas orgânicos equilibrados, respeitando a biodiversidade, os recursos naturais e a cultura local, envolvendo uma produção saudável e sustentável. A EFA, interferiu de forma positiva, alterando meu ponto de vista sobre o tema em questão e acabou gerando curiosidade para ampliar sobre ele (Estudante F).

Prática sustentável que contribui positivamente para a convivência com o seminário de forma que a família e a escola consigam trocar conhecimentos na teoria e prática desse manejo, a escola sim interferiu, pois, a forma com que mudasse as prática dentro na principal atividade da minha área: a horticultura (Estudante H). (Relatos de estudantes da EFA de Caculé, questionários aplicados em outubro de 2024).

Para que os estudantes da EFA de Caculé demonstrem esse conhecimento é fundamental que as práticas pedagógicas dos docentes da instituição estejam comprometidas com a Agroecologia. Ao ser questionada sobre como utiliza a agroecologia em seu trabalho docente, uma participante entrevistada responde: “Desenvolvendo aulas teóricas, práticas no campo, serões, trabalho prático, compostagem biofertilizante e defensivos naturais” (Docente A. Entrevista realizada em novembro de 2024). É pertinente destacar que além de ser Licenciada em Matemática, a professora entrevistada possui formação técnica em agropecuária, egressa de uma escola família agrícola.

Sublinha-se, também, a participação de docentes formados na própria EFA de Caculé, que regressaram à instituição para contribuir com a formação dos estudantes na atualidade. Dentre eles, destaca-se o engenheiro agrônomo, responsável pela disciplina Agroecologia e pela criação do Sistema Agroflorestal (SAF) da EFA de Caculé, que ao ser questionado sobre sua concepção de agroecologia, responde:

A agroecologia é uma ciência, em que existe uma interação do homem com o meio ambiente, respeitando os meios de vida que ali existe, tanto a fauna quanto a flora que dividem um só espaço. O homem precisa produzir o seu alimento para sustentar a família e o excedente vender, tudo isso pode e deve ser feito respeitando a vida existente, trabalhando sempre com princípios de preservação do solo, da água e dos seres vivos (Docente B. Entrevista realizada em novembro de 2024).

O relato compartilhado pelo docente na entrevista evidencia seu comprometimento e coerência na compreensão da Agroecologia como ciência que relaciona natureza, trabalho e sustentabilidade em suas distintas facetas. Tal aspecto também é evidente no relato de outro docente, zootecnista e egresso da EFA de Caculé, que atua profissionalmente na instituição há 4 anos: “Na minha percepção a agroecologia é uma forma de produção em sinergia e equilíbrio com a natureza, onde a produção é realizada de forma sustentável, observando os princípios ecológicos e sem afetar a viabilidade econômica (Docente C. Entrevista realizada em novembro de 2024). Essa vinculação da agroecologia com as distintas dimensões da sustentabilidade está em acordo com os estudos de Maia (2012).

A sustentabilidade tem cinco dimensões principais como base, que são: a sustentabilidade social (vinculada ao padrão estável de crescimento, melhoria na distribuição de renda com redução das diferenças sociais); cultural (realização de mudanças em harmonia com a continuidade cultural vigente); ecológica (vinculada ao uso efetivo dos recursos existentes nos diversos ecossistemas com o mínimo de degradação ambiental); ambiental (permite que ecossistemas naturais realizem autodepuração); e econômica (vinculada ao fluxo constante de “inversões públicas e privadas” com destinação e administração correta dos recursos naturais) (Maia, 2012, p.61-62).

Em face disso, busca-se distanciar de acepções que simplificam a reflexão sobre sustentabilidade, que dissociam a relação existente entre as condições materiais de vida da população e o equilíbrio no uso dos recursos e sistemas ambientais, e consequentemente desconectam o conceito da realidade concreta. Na atualidade, a agricultura familiar de base agroecológica é o segmento que melhor contribui para a possibilidade de construção do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, Sachs (2003, p. 33) argumenta que para que agricultura familiar possa alavancar do desenvolvimento rural sustentável, é necessário “[...] além de acesso à terra, acesso ao conhecimento, às tecnologias apropriadas, às infraestruturas (estrada, energia, além da água para irrigação), ao crédito e aos mercados”. Ao serem questionados sobre a relação entre práticas agroecológicas e a redução dos impactos ambientais nas atividades agropecuárias, sublinham-se os seguintes relatos dos estudantes:

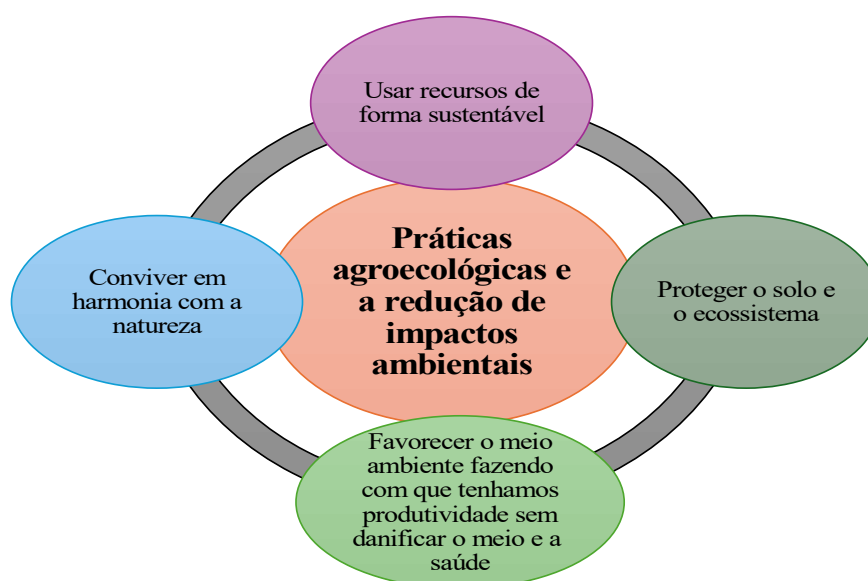
Agroecologia integra conhecimentos ecológicos e saberes locais para sistemas agrícolas sustentáveis, promovendo preservação ambiental, autonomia comunitária e segurança alimentar. É crucial em regiões se-

miáridas, onde conserva solo e água, valoriza saberes tradicionais e fortalece economias locais (Estudante H).

Devemos estar sempre atentos às novidades do meio rural. A agroecologia é uma opção inovadora que proporciona aos agricultores uma melhor condição de vida, um melhor alimento e melhor conforto. Em nossa região, essas práticas agroecológicas nos proporcionam um melhor entendimento de como conviver com os desafios do semiárido. A EFA em si, já é um ótimo caminho, para que nós, filhos de agricultores, possa ter a oportunidade de levar esses conhecimentos para as propriedades e ampliar mais ainda o tema em questão. (Estudante I). (Relatos de estudantes da EFA de Caculé, questionários aplicados em outubro de 2024).

Em síntese, a Figura 20 mostra os elementos mais comuns, obtidos com a aplicação dos questionários, acerca da relação entre as práticas agroecológicas apreendidas na EFA de Caculé a redução dos impactos ambientais oriundos das atividades.

Figura 20 – Concepções dos estudantes sobre práticas agroecológicas e redução de impactos ambientais.



Fonte: Ataíde, 2024.

Os relatos compartilhados entre docentes e estudantes da EFA de Caculé evidenciam como essa instituição contribui para a formação humana e profissional dos

estudantes do curso técnico em Agropecuária, balizados pelos princípios da Agroecologia. Para além da formação técnica-profissional, defende-se que a EFA de Caculé configura-se como um exemplo de escola que contribui para o desenvolvimento omnilateral humano, conceito cunhado por Frigotto (2012) que enfatiza as dimensões afetiva, intelectual, política, ética, corporal, estética, social e organizativa na formação do sujeito. Tal aspecto está presente no lema da EFA de Caculé: Amor a Terra, as Plantas e aos Animais.

5. Considerações Finais

A pesquisa em tela teve como premissa analisar as práticas agroecológicas direcionadas à agricultura resiliente no semiárido no contexto da Escola Família Agrícola de Caculé – BA. O estudo permitiu compreender, a luz dos referenciais empírico-teóricos da Agroecologia, como ciência, técnica, política e movimento social, o impacto desse conhecimento na formação dos estudantes formandos da turma 2024 de Técnicos Agropecuários dessa instituição.

Por meio das pesquisas de campo na instituição pode-se discutir a agroecologia na formação científica e social dos estudantes do curso técnico em agropecuária da EFA de Caculé- BA. Tal formação se dá por meio da vivência na instituição, que historicamente é conduzida pelos princípios agroecológicos, com a contribuição de professores egressos dessa e de outras EFAs que assumem esse compromisso em parceria com as famílias e comunidades, visto que o período de alternância entre as sessões casa e escola possibilitam a aplicação das teorias na prática cotidiana dentro e fora da EFA de Caculé.

O estudo permitiu estabelecer uma relação entre a propagação da agricultura familiar resiliente e as práticas agroecológicas o semiárido baiano, no contexto da instituição. Exemplo disso, é a eficiência dos sistemas de reuso das águas residuárias para a agricultura na instituição, pois com a implantação dessa tecnologia social de tratamento, armazenamento e distribuição das águas residuárias, um potencial passivo ambiental que poderia causar danos ambientais, como a contaminação do solo por esgotamento doméstico foi convertido em uma fonte perene de recursos hídricos para irrigação da capineira e de culturas de ciclo longo. Na realidade climática do semiárido, tal tecnologia tem uma relevância para a manutenção das atividades agropecuárias.

Em face da atual conjuntura, em que predomina o ideário da Revolução Verde, com a utilização ampliada de agrotóxicos e sementes transgênicas, a EFA de Caculé de-

envolve um trabalho fundamental de resistência, com a produção e aplicação interna de biofertilizantes, campanhas de arrecadação e troca de sementes crioulas entre os estudantes e destes com suas comunidades, além da produção de mudas nativas para recapeamento e cultivo em sistemas agroflorestais.

Sublinha-se que tais práticas são essenciais para a construção de uma agricultura mais resiliente às instabilidades climáticas, especialmente na região do semiárido baiano, em que se verifica o déficit hídrico e as oscilações nos índices pluviométricos. As ações de preservação da Caatinga são fundamentais para o controle da vulnerabilidade ambiental dessas áreas.

Na EFA de Caculé são desenvolvidas atividades que envolvem a integração entre criações diversas, como suínos, caprinos, bovinos e aves com a produção agrícola. Tal integração garante a soberania e a segurança alimentar da comunidade escolar, com fartura e qualidade, tendo em vista que a produção agropecuária interna está direcionada, prioritariamente para a autossustentação e o excedente é comercializado para a manutenção dos custos da instituição.

Com o apoio das técnicas de mapeamento e estatística foi possível avaliar tanto a abrangência territorial, quanto a eficiência das práticas agroecológicas no âmbito das famílias dos estudantes no período de alternância, além da identificação dos municípios onde os estudantes formandos da turma 2024 atuam profissionalmente com a propagação dos conhecimentos agroecológicos oriundos da EFA de Caculé.

Em face disso, destaca-se a relevância da EFA enquanto instituição que possibilita uma maior visibilidade para a constituição de uma educação do campo de qualidade e conectada aos princípios agroecológicos e contextualizada com a vivência no meio rural, no âmbito da agricultura familiar.

6. Referências

- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A.. **Integração lavoura-pecuária**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005.
- BOMBARDI, Larissa Mies. **Agrotóxicos e colonialismo químico**. Editora Elefante, 2023.
- BONFIM, J. A. Interações da microbiota do solo e o desenvolvimento das plantas. **Cadernos Macambira**, [S. l.], v. 8, n. especial2, p. 23, 2024. Disponível em: <http://www.revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/1317>. Acesso em: 28 maio. 2024.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno nº 22/2020, de 08 de dezembro de 2020. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de agosto de 2023. Seção 1, p. 22.
- CALDART, R. S. Por uma Educação do Campo: traços de uma identidade em construção. In: ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C.(Orgs.). **Por Uma Educação do Campo**. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 147-158.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v.1, n.1, p.16-37, jan./mar. 2000.
- CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 2, p. 13-16, 2002.
- CAPORAL, Francisco Roberto; PETERSEN, Paulo. **Agroecologia e políticas públicas na América Latina: o caso do Brasil**. Agroecología, v. 6, p. 63-74, 2011.
- CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M. ; GIRALDO, L.A ; FRIEDRICH, K. ; BURIGO, A. C. (Org.) . **Dossiê ABRASCO um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. 01. ed. São Paulo/SP: Expressão Popular, 2015. v. 01. 624p.
- DREW, David. Processos interativos homem-meio ambiente. 2. edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.
- FAO. Building a Common Vision for Sustainable Food and Agriculture. Principles and Approaches. Rome, 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ai3940e.pdf>. Acesso em: 13 out. 2024.
- FAO. An international consultation on integrated crop livestock systems for development: The way forward for sustainable production intensification. Rome, 2010.

64 p. (Integrated Crop Management, v. 13) Disponível em:
<https://www.fao.org/3/i2160e/i2160e.pdf>. Acesso em: 23 out. 2024.

FÁVERO, C.; LOVO, I. V.; MENDOÇA, E. S. Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. 2008. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v. 32, n. 5, p. 861-868, 2008. Disponível em<<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-67622008000500011>>. Acesso em: 12/11/2024..

FREITAS, Bernadete Maria Coelho; BOMBARDI, Larissa Mies. A política nacional de irrigação e o uso de agrotóxicos no Brasil: contaminação e intoxicações no Ceará. **GEographia**, v. 20, n. 43, p. 86-100, 2018.

FRIGOTTO, G. Educação omnilateral. In: CALDART, R. S. et al. (org.). Dicionário da Educação do Campo. Rio de Janeiro/São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Expressão Popular, 2012, p. 265-272.

GASPARINI, L. V. L. et al. Sistemas integrados de produção agropecuária e inovação em gestão: estudos de casos no Mato Grosso (Texto para Discussão, No. 2296). **Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Recuperado em**, v. 13, 2017.

GIMONET, G. C. **Praticar e compreender a pedagogia da alternância dos Ceffas**. Tradução de Thierry de Burghgrave. Petrópolis: Vozes, 2007.

GÖTSCH, E. **O renascer da agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996. 24p.

H. WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data analysis**. New York : Springer-Verlag, 2016.

HESS, Sonia Corina et al. Agrotóxicos no Brasil: cenários de políticas sinistras. **Revista da ANPEGE**, v. 20, n. 42, 2024.

KONZEN, E. A., ALVARENGA, R. C. **Utilização de dejetos animais na integração lavoura-pecuária**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, MG. 2006.

LIMA, B. R.; DONATO JÚNIOR, E. P.; BEBÉ, F. V.; OLIVEIRA, E. P.; PEREIRA, E. G.; FERNANDES, E. C. Propriedades químicas do solo e desenvolvimento do coentro tratado com biofertilizante e cobertura de moringa. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.12, n.1, p.1-10, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.001.0001> Acesso em: 28/05/2024.

LIMA, E. M. **Interações socioambientais na bacia hidrográfica do rio Catolé – Bahia**. Tese (Doutorado em Geografia) – NPGeo, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.

MAIA, M. R. **Sustentabilidade e agricultura familiar**. Tese de Doutorado em Geografia. Núcleo de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2012.

MONTIEL, Karen.; IBRAHIM, Muhammad. **Manejo integrado de suelos para una agricultura resiliente al cambio climático**: Sistematización del ciclo de foros virtuales: Año Internacional de los Suelos (AIS) Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2015.

NDIAYE, Aly. **Análise do desenvolvimento do programa PAIS – Produção Agroecológica Integrada e Sustentável**, enquanto estratégia para geração de renda e segurança alimentar e nutricional de sistemas de produção familiares: estudo realizado nos estados do Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul. 2016. 37 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2016.

OLIVEIRA, Jaqueline Rocha. **Conhecimentos e práticas agroecológicos nas Escolas Famílias Agrícolas (EFAs)**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 2014.

PETERSEN, P. Prefácio. In: CARNEIRO, F. F.; RIGOTTO, R. M. ; GIRALDO, L.A ; FRIEDRICH, K. ; BURIGO, A. C. (Org.) . **Dossiê ABRASCO um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. 01. ed. São Paulo/SP: Expressão Popular, 2015. v. 01. 624p.

PIGNATI, W. A. et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 3281-3293, 2017.

PRIMAVESI, Ana. **Cartilha do solo**: como reconhecer e sanar seus problemas. São Paulo: MST, 2009.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2024. Disponível em: <http://www.r-project.org/index.html>.

REIS, A.A.; REIS I.A. **Análise Descritiva de Dados**. Relatório Técnico do Departamento de Estatística da UFMG, Belo Horizonte, 2002. Disponível em: www.est.ufmg.br . Acesso em: 12 nov. 2024.

RIGOTTO, R. M.; AGUIAR, A. C. P. Invisibilidade ou invisibilização dos efeitos crônicos dos agrotóxicos à saúde?: desafios à ciência e às políticas públicas. In: NOGUEIRA, R. P. et al. (org.). **Observatório Internacional de Capacidades Humanas, Desenvolvimento e Políticas Públicas**. Brasília, DF: Universidade de Brasília; Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015. (Estudos e análises, 2). p. 47-89.

RIGOTTO, R. M; AUGUSTO, L. G. S. Saúde e ambiente no Brasil: desenvolvimento, território e iniquidade social. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. S475-S485, 2007.

RODRIGUES, Gabriela Meira et al. Alimentos transgênicos e seus efeitos na saúde. **Revista Liberum accessum**, v. 5, n. 1, p. 19-24, 2020.

RODRIGUES, G. N.; SOUZA, M. C. F. de; LOPES, Z. da S.; BEBÉ, F. V. .
Minhocário na escola família agrícola no município de Licínio de Almeida – BA.
Cadernos Macambira, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 55–56, 2023. DOI: 10.59033/cm.v8i4.1055.
Disponível em: <http://www.revista.lapprudes.net/index.php/CM/article/view/1055>.
Acesso em: 28 maio. 2024.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Editora Garamond, 2000.

SACHS, Ignacy. **Inclusão social pelo trabalho: desenvolvimento humano, trabalho decente e o futuro dos empreendimentos de pequeno porte**. Rio de Janeiro: Garamond, 2003.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores**. Editora Peirópolis LTDA, 2009.

SANTOS, Carlos Alberto Batista; BEBÉ, Felizarda Viana; GONÇALVES, Zaira Lisley Teixeira. Mudanças no cenário da biodiversidade agrícola, implicações para a nutrição e saúde humana. **RIOS - Revista Científica da Faculdade Sete de Setembro**, v. 13 n. 21, 2019. Disponível em:
<https://www.publicacoes.unirios.edu.br/index.php/revistarios/article/view/259/259>
Acesso em: 28/05/2024

SANTOS, W. M. dos .; FARIA, L. R.; ROCHA, A. F. M.; VALE, L. S. R. .; KRAN, C. da S. . Sistema agroflorestal na agricultura familiar. **Revista UFG**, Goiânia, v. 20, n. 26, 2020. DOI: 10.5216/revufg.v20.63772. Disponível em:
<https://revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/63772>. Acesso em: 12 nov. 2024.

SEBRAE. **PAIS - Produção Agroecológica Integrada e Sustentável: Mais alimento, trabalho e renda no campo**. 3. ed. Brasília: Sebrae, 2009.

SHIVA, V. **Quién realmente alimenta al mundo: el fracasso de la agricultura industrial y la promesa de la agroecologia**. Madrid: Capitan Swing, 2016.

SHIVA, V. **Monoculturas da Mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia**. São Paulo: Gaia, 2003.

SIQUEIRA, Leonardo M.; ROCHA, Maria Isabel A.; RIBEIRO, Luiz Paulo. Agroecologia no Contexto da Educação do Campo e da Pedagogia da Alternância. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 3, n. 4, 2020.

SILVA, Danielle Viturino da; MACIEL, Kleciane Nunes; SANTOS, Janayson Rodrigues dos; MENDES, Jeniffer Gomes; BARBOSA, Luciano Celso Brandão Guerreiro. Agroecologia e Convivência com o Semiárido Brasileiro: uma análise preliminar. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 76–84, 2018. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v3i1.547. Disponível em:
https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/547. Acesso em: 8 jul. 2024.

SILVA, J.D.; SILVA J.S.C .Produção de alimentos em sistema orgânico, alternativas para conservação do meio ambiente no Semiárido Baiano. In: COSTA, T. P.; SILVA, A.S; (Org). **Anais do I Workshop Nacional sobre Agroka'atinga no Seminário Brasileiro** : agricultura resiliente as mudanças climáticas. Juazeiro, BA : Rede das Escolas Famílias Agrícolas Integradas do Semiárido - REFAISA, 2022. 152 p.

STAUFFER, A. B.; RIBEIRO, D. S.; TIEPOLO, E. V.; VARGAS, M.C. Educação Básica e Agroecologia In: DIAS, A. P. (Org). **Dicionário de agroecologia e educação**. Rio de Janeiro e São Paulo: Expressão Popular, 2021.

WICKHAM, H.; AVERICK, M.; BRYAN, J.; CHANG, W.; D'AGOSTINO MCGOWAN, L.; FRANÇOIS, R.; GROLEMUND, G.; HAYES, A.; HENRY, L.; HESTER, J.; KUHN, M.; PEDERSEN, T. L.; MILLER, E.; MILTON BACHE, S.; MÜLLER, K.; OOMS, J.; ROBINSON, D.; SEIDEL, D. P.; SPINU, V.; TAKAHASHI, K.; VAUGHAN, D.; WILKE, C.; WOO, K.; YUTANI, H. Welcome to the Tidyverse. **Journal of open source software**, v. 4, n. 43, p. 1686, 2019.

7. Apêndices

Apêndice A

Roteiro de Entrevista com docentes da EFA de Caculé

O presente formulário tem como objetivo levantar informações sobre as práticas agroecológicas e sua utilização pelos educadores na sua vivência pedagógica. Sua participação será fundamental para compreendermos as questões propostas. Agradecemos pela atenção e cuidado, para quaisquer dúvidas, estamos à disposição.

1. Qual a sua área de formação?
2. Há quanto tempo você atua como docente na EFA de Caculé?
3. Você foi aluno de alguma Escola Família Agrícola? Se sim, qual?
4. Qual a sua concepção sobre Agroecologia?
5. O que te motivou a atuar em uma instituição de ensino pautada pelo modelo educacional da pedagogia da alternância?
6. Qual a característica que você avalia como mais importante na EFA de Caculé?
7. Como você utiliza a agroecologia na prática docente?
8. Quais ações podem ser realizadas para ampliar, difundir e valorizar as práticas agroecológicas nas áreas de abrangência da escola?
9. Houve diferenças na visão do público atendido a respeito da agroecologia?
10. Gostaria de tecer algum comentário adicional?

Apêndice B
Questionário com os discentes da EFA de Caculé

O presente formulário tem como objetivo levantar informações sobre as práticas agroecológicas realizadas na Escola Família Agrícola de Caculé, bem como analisar se estas práticas são levadas para as propriedades dos estudantes e também demais localidades que atuam.				
Você autoriza a utilização das informações para fins de pesquisa?		Sim? ()	Não? ()	
Caracterização dos alunos Nesta aba iremos levantar informações sobre como se caracteriza cada turma da Escola Família Agrícola de Caculé				
Nome: _____				
Ano Letivo:	() 1º ano	() 2º ano	() 3º ano	() 4º ano
Município em que reside: _____				
O que te motivou a ingressar na EFA de Caculé? _____ _____ _____				
Em quais municípios você realiza atividades direcionadas a agroecologia? _____ _____ _____				
Qual a sua concepção sobre Agroecologia? A vivência na EFA Caculé interferiu nessa compreensão? _____ _____ _____				
Quais suas expectativas após a finalização do curso? Pretende trabalhar em qual área?				
Práticas ambientais danosas ao meio ambiente Nesta aba iremos descrever práticas danosas ao meio ambiente que são feitas ou eram realizadas nas propriedades rurais dos estudantes				
Antes de entrar na EFA de Caculé, em suas propriedades rurais se realizava alguma prática que causavam dano ambiental?				
	Não utilizava nenhuma prática		Desmatamento	
	Queimadas		Curvas de nível	
	Uso de transgênicos		Utilização de agrotóxicos	
	Pesca e caça predatória		Agricultura intensiva	
	Utilização de adubos químicos		Utilização de sementes crioulas	
	Uso desregulado de águas submersas		Uso intensivo do solo	
	Compactação		Extrativismo vegetal	
Em caso de outras, descreva quais práticas agroecológicas você conheceu na EFA:				
Após o período de estudos na EFA de Caculé, em suas propriedades rurais se realiza ainda alguma prática que causa dano ambiental?				
	Não utilizava nenhuma prática		Desmatamento	
	Queimadas		Curvas de nível	
	Uso de transgênicos		Utilização de agrotóxicos	
	Pesca e caça predatória		Agricultura intensiva	
	Utilização de adubos químicos		Utilização de sementes crioulas	
	Uso desregulado de águas submersas		Uso intensivo do solo	
	Compactação		Extrativismo vegetal	

Em caso de outras, descreva quais práticas agroecológicas você conheceu na EFA:			
Na presente aba iremos mapear práticas agroecológicas As práticas agroecológicas descritas podem ter sido realizadas durante as aulas, em dias de campo, nas atividades práticas ou em outra oportunidade gerada pela EFA. Selecione as práticas que você realizou por meio dos aprendizados da EFA :			
	Compostagem		Controle de erosão
	Cobertura morta sobre o solo		Curvas de nível
	Biofertilizantes		Rotação de culturas
	Adubação Verde		Cultivo em faixas
	Proteção contra ventos		Adubação Orgânica
	Utilização de esterco		Utilização de sementes crioulas
	Descompactação		Preservação dos microorganismos naturais
	Consórcio de culturas		Controle Biológico
	Controle natural de pragas		Reuso de água
	Construção de barragens subterrâneas e superficiais		Outras
Em caso de outras, descreva quais práticas agroecológicas você conheceu na EFA:			
Quais das práticas abaixo você já realizou fora da EFA em sua propriedade ou em outras:			
	Compostagem		Controle de erosão
	Cobertura morta sobre o solo		Curvas de nível
	Biofertilizantes		Rotação de culturas
	Adubação Verde		Cultivo em faixas
	Proteção contra ventos		Adubação Orgânica
	Utilização de esterco		Utilização de sementes crioulas
	Descompactação		Preservação dos microorganismos naturais
	Consórcio de culturas		Controle Biológico
	Controle natural de pragas		Reuso de água
	Construção de barragens subterrâneas e superficiais		Outras
Em caso de outras, descrever quais práticas agroecológicas foram utilizadas fora do contexto da EFA:			
Descreva as principais dificuldades na aplicação das práticas agroecológicas em suas propriedades:			
Na sua opinião, qual a importância de utilizar práticas agroecológicas em regiões semiáridas?			
Qual dos efeitos abaixo pode ser percebido após se iniciar o manejo agroecológico em suas propriedades?			
	Aumento da produtividade		
	Redução de Pragas		
	Alimentos produzidos de melhor qualidade		
	Redução de doenças aos agricultores que cultivam		
	Aumento nos organismos vivos do solo		
	Redução da compactação do solo		
	Aumento da lucratividade pelos agricultores		
	Nenhuma das opções acima		
	Outros		

Em caso de outros citar quais:
Na sua opinião as práticas agroecológicas podem ser ferramentas para a redução de impactos ambientais:
Deseja alguma consideração sobre as temáticas abordadas, sendo elas: Agroecologia, EFA, Semiárido ou sobre a pesquisa?