

Alexandre Eduardo de Araújo
Alexandre Lemos de Barros Moreira Filho
Catarina de Medeiros Bandeira
Iranice Gonçalves Muniz
Izabela Souza Lopes Rangel
Organizadores

FORMANDO PESSOAS PARA UMA SOCIEDADE SUSTENTÁVEL



“10 ANOS DO BACHARELADO
EM AGROECOLOGIA DA UFPA”





Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecária responsável: Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129

E26 Formando Pessoas para uma Sociedade Sustentável
1.ed. - 10 anos do Bacharelado em Agroecologia da UFPB
[livro eletrônico] / organizadores Alexandre Eduardo de
Araújo. [et al.]. -- 1. ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2022.
E-Book.

Acesso em: www.editorabagai.com.br

Outros organizadores: Alexandre Lemos de Barros Moreira Filho.
Catarina de Medeiros Bandeira. Iranice Gonçalves Muniz. Izabela Souza
Lopes Rangel.

Bibliografia.
ISBN: 978-65-5368-089-0

1. Ensino Superior. 2. Desenvolvimento Sustentável.
3. Formação Profissional.

I. Araújo, Alexandre Eduardo de. II. Moreira Filho, Alexandre
Lemos de Barros. III. Bandeira, Catarina de Medeiros.
IV. Muniz, Iranice Gonçalves. V. Rangel, Izabela Souza Lopes.

05-2022/87

CDD 370

Índice para catálogo sistemático:

1. Educação Superior: Formação Profissional 370

 <https://doi.org/10.37008/978-65-5368-089-0.13.07.22>

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização prévia da Editora BAGAI por qualquer processo, meio ou forma, especialmente por sistemas gráficos (impressão), fonográficos, microfílmicos, fotográficos, vídeo-gráficos, reprográficos, entre outros. A violação dos direitos autorais é passível de punição como crime (art. 184 e parágrafos do Código Penal) com pena de multa e prisão, busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610 de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

Este livro foi composto pela Editora Bagai.

 www.editorabagai.com.br

 [/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)

 [/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)

 contato@editorabagai.com.br

Alexandre Eduardo de Araújo
Alexandre Lemos de Barros Moreira Filho
Catarina de Medeiros Bandeira
Iranice Gonçalves Muniz
Izabela Souza Lopes Rangel
ORGANIZADORES

**FORMANDO PESSOAS PARA UMA
SOCIEDADE SUSTENTÁVEL**

**10 ANOS DO BACHARELADO EM AGROECOLOGIA
DA UFPB**



1.ª Edição - Copyright© 2021 dos autores
Direitos de Edição Reservados à Editora Bagai.

O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) respectivo(s) autor(es). As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referencial bibliográfico são prerrogativas de cada autor(es).

Editor-Chefe Cleber Bianchessi

Revisão Os autores

Projeto Gráfico Alexandre Lemos

Capa Ana Paula Augusta da Silva Fernandes

Conselho Dr. Adilson Tadeu Basquerote – UNIDAVI

Editorial Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOCHAPECÓ

Dra. Andréa Cristina Marques de Araújo - CESUPA

Dra. Andréia de Bem Machado - UFSC

Dra. Andressa Grazielle Brandt - IFC - UFSC

Dr. Antonio Xavier Tomo - UPM - MOÇAMBIQUE

Dra. Camila Cunico - UFPPB

Dr. Carlos Luís Pereira - UFES

Dr. Claudino Borges - UNIPIAGET - CV

Dr. Cledione Jacinto de Freitas - UFMS

Dra. Clélia Peretti - PUCPR

Dra. Daniela Mendes V da Silva - SEEDUCRJ

Dr. Deivid Alex dos Santos - UEL

Dra. Denise Rocha - UFC

Dra. Elnora Maria Gondim Machado Lima - UFPI

Dra. Elisângela Rosemeri Martins - UESC

Dr. Ernane Rosa Martins - IFG

Dra. Flavia Gaze Bonfim - UFF

Dr. Helio Rosa Camilo - UFAC

Dra. Helisamara Mota Guedes - UVVJM

Dr. Humberto Costa - UFPR

Dr. Jorge Carvalho Brandão - UFC

Dr. Jorge Henrique Gualandi - IFES

Dr. Juan Eligio López García - UCF-CUBA

Dr. Juan Martín Ceballos Almeraya - CUIM-MÉXICO

Dra. Karina de Araújo Dias - SME/PMF

Dra. Larissa Warnavin - UNINTER

Dr. Lucas Lenin Resende de Assis - UFLA

Dr. Luciano Luz Gonzaga - SEEDUCRJ

Dr. Luiz M B Rocha Menezes - IFTM

Dr. Magno Alexon Bezerra Seabra - UFPPB

Dr. Marciel Lohmann - UEL

Dr. Márcio de Oliveira - UFAM

Dr. Marcos A. da Silveira - UFPR

Dra. María Caridad Bestard González - UCF-CUBA

Dra. Maria Lucia Costa de Moura - UNIP

Dra. Nadja Regina Sousa Magalhães - FOPPE-UFSC/UFPEL

Dra. Patrícia de Oliveira - IF BAIANO

Dr. Porfírio Pinto - CIDH - PORTUGAL

Dr. Rogério Makino - UNEMAT

Dr. Reginaldo Peixoto - UEMS

Dr. Ricardo Cauica Ferreira - UNITEL - ANGOLA

Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto - UNICENTRO

Dra. Rozane Zaionz - SME/SEED

Dra. Sueli da Silva Aquino - FIPAR

Dr. Tiago Tendai Chingore - UNILICUNGO - MOÇAMBIQUE

Dr. Thiago Perez Bernardes de Moraes - UNIANDRADE/UK-ARGENTINA

Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández - UCLV e CUM - CUBA

Dr. William Douglas Guilherme - UFT

Dr. Yoissell López Bestard - SEDUCRS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO9

MENSAGEM DA SECRETARIA..... 11

AGRADECIMENTO12

TERRA, PARA QUAIS BRASILEIROS?13

Cristina Aparecida Barbosa de Lima

Heloísa Santa Rosa de Almeida

Leonardo Oliveira da Costa

Vitória Sena Cruz

Iranice Gonçalves Muniz

**PENSAMENTO COMPLEXO E EDUCAÇÃO
LIBERTADORA COMO MÉTODOS DE ENSINO DE
AGROECOLOGIA EM ESCOLAS RURAIS**.....27

Vinícius de Souza Teixeira

Letícia Andrade Alves de Oliveira

Maria Gabriela Galdino dos Santos

Natinelle de Meneses Pinheiro Santos

Albertina Maria Ribeiro Brito de Araújo

**ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL COM FOCO NO
MEIO AMBIENTE**.....42

Júlia Kelly Pacheco Calisto

Izabela de Souza Lopes Rangel

Rinaldo da Costa Barbosa

**METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS E
EXTENSÃO RURAL COMO INSTRUMENTO
DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO CURSO DE
AGROECOLOGIA**58

David Marx Antunes de Melo

Wedson Aleff Oliveira Silva

Gabriel Torres Rodrigues

Eduarda Fernandes dos Reis

Alexandre Eduardo de Araújo

**FORMAÇÃO DE DISCENTES: DO COLÉGIO
AGRÍCOLA PARA A COMUNIDADE - SOB
A ORIENTAÇÃO DE UM DISCENTE DA
AGROECOLOGIA71**

Augusto César Bezerra Lemos
Ana Patrícia Almeida Bezerra
Leonardo Augusto Fonseca Pascoal
Alexandre Lemos de Barros Moreira Filho

**AS CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS DO PROLICEN
PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO
BACHAREL EM ÁGROECOLOGIA..... 79**

Gessica Caitano de Almeida
Luisa Quarezemin Zafalan
Larissa Nicacio da Silva
Manoel Alexandre Diniz Neto
Belísia Lúcia Moreira Toscano Diniz

**GEOTINTA: RELAÇÕES SOLO-AMBIENTE
E POTENCIALIDADES NA CONFECÇÃO DE
TINTAS ECOLÓGICAS91**

Líllian Diniz Mariano
Manoel Alexandre Diniz Neto
Paulo César Carneiro Barreto
Teófilo de Medeiros Santos

**HORTAS PARA A LIBERDADE: UMA PROPOSTA
DE REINSERÇÃO DA POPULAÇÃO CARCERÁRIA
NA PARAÍBA.....97**

Sérgio Siddiney Borges de Araújo
Diogo Fernandes da Silva
Mateus Caldeira Figueiredo
Lucas Brás Barbosa

**MONITORAMENTO PARTICIPATIVO
DA QUALIDADE DO SOLO EM UM
AGRÔECOSSISTEMA DE BASE FAMILIAR..... 115**

Paulo César Carneiro Barreto
David Marx Antunes de Melo
Wedson Aleff Oliveira da Silva
Gerson João da Silva
Alexandre Eduardo de Araujo

CARACTERIZAÇÃO DE AGROECOSSISTEMA EM PROCESSO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICO NO ASSENTAMENTO ERNESTO CHE GUEVARA¹²⁵

Gerson João da Silva

Jurema Souza Silva

Paulo César Carneiro Barreto

Wedson Aleff Oliveira da Silva

Alexandre Eduardo Araujo

USO DE MÉTODOS INTEGRADOS NO ESTUDO DA QUALIDADE DO SOLO EM UM AGROECOSSISTEMA SOB CULTIVOS AGROECOLÓGICOS 137

Gabriel Torres Rodrigues

David Marx Antunes de Melo

José Lucivaldo Torquato Neto

Euriko dos Santos Yogi

Alexandre Eduardo de Araujo⁵

SAF'S PROFESSOR PEDRO GERMANO: ÁREA DE PESQUISAS MULTIDISCIPLINAR..... 152

Gessica Caitano de Almeida

Walfredo Ferreira de S. Junior

Belisia Lúcia Moreira Toscano Diniz

PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS E MÉTODOS DE CONTROLE - UM TRABALHO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 163

Gerson João da Silva

Maria José Araújo Wanderley

ATMOSFERA CONTROLADA NO CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS E NA VIABILIDADE DE SEMENTES: REVISÃO DE LITERATURA..... 178

Gerson João da Silva

Maria José Araújo Wanderley

ATIVIDADE PREDATÓRIA DE *EUBORELLIA ANNULIPES* SOBRE O PULGÃO DO REPOLHO *BREVICORINE BRASSICAE* 194

Catarina de Medeiros Bandeira

Lucas Borchardt Bandeira

Ana Clara Almeida Félix

Djulian Leticia Lima dos Santos

Adelmo Ferreira Silva

**ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE NONI
CONSORCIADO COM BANANEIRA NO SOLO COM
MULCHING E BIOFERTILIZANTE BOVINO 206**

Thiago do Nascimento Coaracy
Gessica Caitano de Almeida
Aline Cavalcante Dantas
Francisco Thiago Coelho Bezerra
Belísia Lúcia Moreira Toscano Diniz

**MORFOBIOMETRIA DAS ESTRUTURAS
REPRODUTIVAS DE *LUETZELBURGIA AURICU-
LATA* (ALLEMÃO) DUCKE.....222**

JazIELly Nascimento da Rocha Almeida
Izabela Sousa Lopes Rangel
George Rodrigo Beltrão da Cruz
Maria das Graças dos Santos
Janaína Ribeiro da Silva

**PRODUÇÃO DA HORTALIÇA NÃO
CONVENÇIONAL MAJOR GOMES (*TALINUM
PANICULATUM*) CULTIVADA EM DIFERENTES
DENSIDADES POPULACIONAIS237**

Lucas Borchardt Bandeira
Catarina de Medeiros Bandeira
Marcus Vinicius de Fontes Alves
Djulian Leticia Lima dos Santos
Ana Clara Almeida Félix

**QUALIDADE DA MANIVA E DO SUBSTRATO NO
DESEMPENHO VEGETATIVO DA MANDIOCA
(*MANIHOT ESCULENTA CRANZ*)247**

Silvânia Maria de Souza Gomes Nascimento
Rodrigo Della Libera
Tiago Marques de Araújo
Djailson Januário Macena
Alexandre Eduardo de Araújo

SOBRE OS ORGANIZADORES.....259

ÍNDICE REMISSIVO260

APRESENTAÇÃO

O Curso de Bacharelado em Agroecologia foi criado em momento ímpar em que a sociedade brasileira vivenciava a reestruturação e a expansão universitária. A esse processo de democratização do ensino superior, estava concomitantemente acontecendo no Território da Borborema, a culminância das organizações da Agricultura Familiar de base Agroecológica nos processos de controle social sobre as políticas públicas e na construção do conhecimento agroecológico a partir das sistematizações de experiências e experimentações práticas.

É nesse percurso histórico indivisível que a Universidade Federal da Paraíba, a partir do Centro de Formação de Tecnólogos, hoje Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias, instituiu o Bacharelado em Agroecologia, que iniciou suas atividades de ensino com o ingresso da primeira turma em 2011. Ao longo dos últimos dez anos foram muitas contribuições acadêmicas desenvolvidas, muitas pessoas que contribuíram para que hoje esse curso tenha o Conceito Máximo na Avaliação do MEC.

De maneira indissociável, ensino-pesquisa-extensão constituem o tripé do itinerário pedagógico que consolidam a formação de nível superior nas Universidades Públicas Brasileiras. Este livro classifica-se como divulgação científica de trabalhos implicados com o desenvolvimento socioeconômico e ambiental realizados a partir de pesquisas, de experiências didático-pedagógicas e da socialização do conhecimento técnico.

São abordadas diferentes áreas do conhecimento, iniciando com uma reflexão fundada no processo de desenvolvimento nacional: a questão agrária. Em seguida, trazemos ao contexto a obra de Paulo Freire, as experiências de uma educação libertadora na Agroecologia e os processos de metodologias participativas na aprendizagem. Somando-se a esses, descrevemos relatos de experiências pedagógicas protagonizados pelos estudantes em diálogos ambientais com as escolas e as comunidades no âmbito de programas de extensão e de promoção das licenciaturas.

Evidenciando ainda mais o compromisso social da formação em Agroecologia, este livro traz trabalhos desenvolvidos com populações

carcerárias numa rica experiência moldada no potencial emancipatório e transformador da intervenção intencional que contribui no processo de reinserção das pessoas ao exercício da cidadania.

Por fim, destacam-se os capítulos dedicados aos estudos dos agroecossistemas, à fisiologia das plantas, às espécies nativas, aos sistemas agroflorestais, à produção vegetal agroecológica e ao conhecimento sobre controle de pragas, trazendo metodologias para construção de indicadores de sustentabilidade e conhecimentos técnicos sobre as plantas e sobre os sistemas de produção, gerando subsídios para que sejam capazes de gerar riquezas e ao mesmo tempo usar de maneira sustentável os recursos naturais.

Desejamos uma boa leitura e que as informações aqui contidas possam ser utilizadas da melhor maneira.

Alexandre Eduardo de Araújo

Silvânia Maria Gomes Nascimento

MENSAGEM DA SECRETARIA

Muito me honra ter sido direcionada a assessorar a Coordenação do Curso de Agroecologia, o grande homenageado neste momento por seus 10 anos de conquistas em busca de uma educação pública, integrativa e de qualidade.

Lembro-me que, mesmo sendo filha de família ribeirinha em que sempre teve a agricultura familiar como base de renda, pouco sabíamos ou ouvíamos falar sobre a importância de uma boa alimentação em termos de produtos agrícolas pensados desde seu plantio para de maneira tão completa levar não somente comida para a mesa, mas também, saúde, qualidade de vida, pensamentos e ações sustentáveis, socialização, integração empreendedora, desenvolvimento econômico advindos de conhecimento acadêmico com uma infinidade de pesquisa científica que enalteceu a importância da agroecologia, trazendo assim, uma percepção global de que, o comprometimento com a população consumidora por meio do estudo fosse o caminho para que tudo isso acontecesse de modo eficaz e seguro.

Como pode ser visto em seu histórico, “o Curso foi fruto de um diálogo com a comunidade universitária a partir do REUNI e principalmente com a sociedade civil organizada, destacando-se a participação das ONGs AS-PTA, ARRIBAÇÃ, ONGIFA, movimentos sociais e agricultores.”

O objetivo do curso é atender as necessidades da sociedade como um todo, promovendo a formação de profissionais comprometidos com a sustentabilidade das atividades agropecuárias, observando sobretudo, aspectos éticos, socioculturais, ambientais, tecnológicos e econômicos, atendendo assim, aos parâmetros das Diretrizes Curriculares Nacionais.

O Secretariat diante do serviço público e para uma gestão comprometida, diretorias, coordenações, docentes, alunado com ações e responsabilidades antes descritas, visando ascensão deste meio acadêmico, não é tão somente uma maneira de auxiliar nos processos administrativos burocráticos que tem sua singular importância, mas, é também, estar comprometida com o desenvolvimento das atividades ligadas a formação

deste profissional e inclusive a qualidade de serviço ou produto que será ofertado à sociedade.

Assim, percebo o imenso e prazeroso desafio que nos é dado diariamente, estendendo a todos e todas um olhar atento que nos faz compreender o árduo trabalho conjunto, onde não se medem esforços para que na execução das mais distintas funções os objetivos sejam alcançados, respeitando o quão dinâmico é o campo da educação acadêmica, que teve ainda mais desafios e necessidade de reinventar-se nesse período de pandemia pela COVID-19 (2020-2022), considero importante ressaltar, mesmo com tamanhas perdas e onde o futuro pareceu incerto, a educação manteve-se em busca da harmonia dos interesses, tanto dentro da universidade, quanto diante da comunidade geral, e as áreas de produção agrícola não fraquejaram, cito aqui um velho e real ditado, o mundo pode até parar, mas o agro não.

Para finalizar, deixo a todas e todos que compõem este curso, responsáveis diretos e indiretos, minha imensa gratidão pela confiança depositada, e principalmente, pela oportunidade de pertencimento e o tão valioso acolhimento, ponto marcante para quem aqui chega. Em respeito à grandiosidade desses 10 anos de busca e alcance, e os mais que virão, desde o pensamento da criação de um curso dessa dimensão, até a fase egressa do discente e da atuação profissional deste, comprometo-me enquanto servidora bem servir e continuar colaborando para a sua manutenção e existência.

Votos de dias melhores e esperança incessante!

Bananeiras-PB, novembro de 2021.

Mara Janaina Nascimento Castro

AGRADECIMENTO

A todas as pessoas que contribuem ou contribuíram com o Curso, em especial a Secretária *Suerda Guedes*.

TERRA, PARA QUAIS BRASILEIROS?

Cristina Aparecida Barbosa de Lima¹

Heloísa Santa Rosa de Almeida²

Leonardo Oliveira da Costa³

Vitória Sena Cruz⁴

Iranice Gonçalves Muniz⁵

INTRODUÇÃO

O presente ensaio é fruto tanto do projeto de pesquisa - Acompanhamento do Memorial das Ligas e Lutas Camponesas Situado no Município de Sapé: Perspectivas e Desafios da “Juventude Rural” para o Desenvolvimento e o Respeito aos Direitos Humanos -, como do debate no Grupo de Estudos no Espaço Rural (GEER), e nas aulas na disciplina “Ética, legislação agrária e gestão ambiental”.

A concentração de riquezas e terras nas mãos de algumas famílias que detém o “poder” brasileiro, geralmente os conglomerados agropecuários, do ponto de vista egocêntrico está no topo da pirâmide de crescimento e que estão nessa posição por mérito próprio. Um fato que nos leva a diversos questionamentos: De quem eram as terras antes do Europeus pisarem aqui? Como é que se deu o processo de distribuição de terras no país? Quais os impactos históricos desse projeto de construção de um país refletem até hoje quando o assunto é terra; desigualdades sociais, raciais, ambientais e políticas? Afinal, a terra é pra quais brasileiros?

Tendo em vista o fato de o resgate da luta pela reforma agrária ser o eixo central da nossa investigação, analisamos inicialmente a importância da **disciplina “ética, legislação agrária e gestão ambiental” ofertado no Curso de Bacharelado em Agroecologia no CCHSA/UFPB**. No

¹ Bacharelanda em Agroecologia, UFPB/CCHSA.

² Bacharelanda em Agroecologia, UFPB/CCHSA.

³ Bacharelando em Agroecologia, UFPB/CCHSA.

⁴ Bacharelanda em Agroecologia, UFPB/CCHSA.

⁵ Professora, UFPB/CCHSA/DCSA. iraniceemuniz@yahoo.com.br

tocante à história de resistência à opressão; ainda que de forma breve, aspectos gerais do II plano nacional de reforma agrária; e, por último, assentamentos da reforma agrária - que utilizam o paradigma da agroecologia como modelo de produção agrícola.

DISCIPLINA

A disciplina Ética, legislação agrária e gestão ambiental ofertado no curso de bacharelado em agroecologia CCHSA/UFPB é fundamental para provocar os estudantes quando se refere do ponto de vista ético na distribuição de terras no Brasil.

Conforme Agosto (2008), essa perspectiva dialógica nos coloca a se questionar sobre conceitos éticos definidos como o modo de ser e de se comportar do sujeito, esse termo é proveniente do grego que se relaciona ao querer, dever e poder. A moral por sua vez, versa sobre o conjunto de comportamentos que são aceitos, esperados e incentivados em uma sociedade, podendo ser citados: crenças, normas, valores, o que é certo ou errado. Seria as normas que orientam o jeito de se comportar dos humanos em uma comunidade ou cultura.

Esses conceitos nos levam a pensar sobre como a “terra” no sentido mais próprio da palavra é acessada pelos brasileiros. Segundo Baracho & Muniz (2015), há dois sentidos de se perceber a terra, como símbolo de riqueza material e/ou sinal de pertencimento, de resgate ancestral e relação de cuidado com o solo que lhe dá sustento e serve para acomodar a matéria de entes e pessoas queridas.

Esses dois sentimentos reais/verdadeiros e tão distantes um do outro modela o sistema de produção vigente no país, sendo necessário o revisitarmos historicamente a questão agrária do Brasil.

Para Baracho & Muniz (2015), as terras públicas pertenciam a nação portuguesa, suas transferências se davam por meio de sesmarias. Em sua dimensão inicial, as sesmarias deveriam ter sido implantadas para o desenvolvimento da colônia e conseqüentemente reflexo positivo no Estado, no entanto da maneira como foi aplicada no Brasil até 1822 e piorando quando o país ficou sem regulamentação passando

a valer o regime de Posse e em 1850 a validação da Lei das Terras, na qual o acesso à terra só era permitido através da compra foi um dos fatores determinantes para a construção dos latifúndios, visto que essa distribuição era realizada por critérios pessoais e econômicos, apenas verificados em uma pequena parcela da sociedade brasileira.

É notório dessa forma, que as raízes das desigualdades do Brasil perpassam a dimensão meritocracia que alguns justificam pelo acúmulo de grandes áreas de terra. As autoras ainda trazem a luz, o período republicano e chamam a atenção para o primeiro Código Civil Brasileiro (1916), que já apresentava expressões ultraliberais, colocando a família, a propriedade privada e a autonomia da vontade como pilares do patrimônio jurídico privado.

Com a promulgação da Constituição de 1934, aparece termos como: utilidade pública e interesse social. Esses termos também aparecem na Constituição Federal em 1946, e o conceito de função social passa a ser estabelecido no Estatuto da Terra de 1964. Mas a “reforma agrária” pretendida pelo estatuto da Terra durante o regime militar não logrou êxito, a não ser aumentar a concentração de terras nas mãos de quem já possuía.

A modernização da agricultura, difundida a partir da chamada “Revolução Verde” (a partir de 1960), originada nos Estados Unidos e apoiada pelo capital internacional, o qual financiou o processo que mudaria profundamente a maneira de produção e mercado, não só dos latifúndios de monocultura, como também de pequenas unidades rurais. Pelo o uso de agrotóxicos, maquinários, sementes geneticamente modificadas e intensa exploração dos recursos naturais. (SILVA, 2005)

Nesse período no Brasil, a agricultura camponesa foi taxada como ultrapassada e improdutiva, houve um incentivo ostensivo, inclusive por meio de políticas governamentais, do uso do “pacote tecnológico” - agrotóxicos, fertilizantes sintéticos, sementes transgênicas, grandes maquinários e uma série de técnicas de manejo descontextualizadas e inapropriadas para a agricultura camponesa -, prática que acabou por deixar camponeses dependentes dos insumos externos, gerou a degrada-

ção dos eco e agroecossistemas, perda da biodiversidade cultivada e da variabilidade genética das sementes, aumento da fome, da concentração de terra e renda, êxodo rural e ainda gerou esquecimento de saberes ancestrais sobre a terra.

Até os dias de hoje, esse ainda é o modelo agrícola dominante, apoiado pelos governos neoliberais, que beneficia conglomerados empresariais e permanece causando degradação ambiental e aumento das injustiças sociais, principalmente no campo. Mesmo com esse contexto desfavorável, muitas camponesas e camponeses resistiram a todo processo, permanecendo em seus territórios, preservando suas sabedorias.

Então é no contexto da “Revolução Verde” que a agroecologia começa a ser pensada como uma alternativa. E, no Brasil, a partir da década de 1990, passa a se consolidar também como uma reivindicação dos movimentos sociais da luta pela terra. Dessa maneira, a agroecologia passa a ser mais uma exigência daquelas/es que lutam pelo campesinato e pela reforma agrária, compreendendo que não são as técnicas que causam a transformação social, mas que podem sim ser utilizadas como instrumento de transformação social, de acordo com as escolhas políticas dos sujeitos que as utilizam.

Um dos instrumentos para realização da reforma agrária no Brasil é a desapropriação, como o próprio termo indica, a retirada do direito à propriedade para fins da reforma agrária o imóvel rural que não cumpre a função social por meio de indenização, conforme consta na Constituição brasileira de 1988.

É fundamental destacarmos que: “reforma agrária” sem políticas públicas que alcancem e deem suporte as famílias camponesas, não é Reforma Agrária, é “distribuição” de terras sem planejamento. A partir dessa premissa, a sociedade civil e os movimentos sociais em 2002 elaboraram um documento que foi entregue ao governo (em 2003) intitulado: II Plano Nacional de Reforma Agrária.

ASPECTOS GERAIS DO II PLANO NACIONAL DE REFORMA AGRÁRIA

O segundo plano nacional de reforma agrária (II PNRA, 2002), nasceu através de lutas constantes dos movimentos sociais, entidades de campo e a academia, cujo lema era que o espaço rural fosse um local de geração de emprego e renda, de garantia da segurança alimentar e de abertura de uma nova trilha para a democracia e desenvolvimento com justiça social -, é uma extensão do primeiro plano nacional de reforma agrária (I PNRA, 1985) - caracteriza-se pela retomada do crescimento econômico e de expansão das exportações agrícolas e associada as metas do Programa Fome Zero com uma inclusão de 44 milhões de pessoas no Programa Bolsa-Família o que se projetou uma aumento da demanda por alimentos que deveria ser suprida pela agricultura familiar.

São contemplados com o plano, os trabalhadores rurais sem-terra (já assentados ou não), posseiros, populações ribeirinhas; comunidades quilombolas, agricultores que ocupam terras indígenas, extrativistas, agricultores atingidos por barragens, juventude rural; mulheres trabalhadoras rurais; Para essa construção a legislação fundiária conta a ações combinadas do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; Ministério do Meio Ambiente; Saúde; Educação; Cultura; Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Consea; Banco Nacional de Desenvolvimento; Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal; fundos constitucionais de desenvolvimento; Companhia Nacional de Abastecimento; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e diversos centros autônomos de tecnologias apropriadas; conselhos de desenvolvimento rural sustentável; universidades entre outras entidades da sociedade civil. Os instrumentos utilizados são a redistribuição de terras, regularização de posses e reordenamento agrário; de fornecimento dos meios indispensáveis à exploração racional da terra aos beneficiários da reforma e aos agricultores familiares; de dinamização da economia e da vida social e cultural dos territórios.

Há diversos programas adotados para que os objetivos do plano sejam alcançados podendo citar: Novos Assentamentos (integração

produtiva e desenvolvimento territorial sustentável e mais viabilidade econômica); Cadastro de Terras e Regularização Fundiária; Recuperação dos assentamentos; Crédito Fundiário; Promoção da Igualdade de Gênero na Reforma Agrária; Titulação e Apoio ao Etnodesenvolvimento de Áreas Remanescentes de Quilombos; Reassentamento de não índios ocupantes de terras indígenas; Reserva Extrativista e Assentamento Florestal; Atingidos por barragens e grandes obras de infraestrutura; Populações Ribeirinhas; Aconteceu também à universalização do acesso a direitos: Educação (PRONERA), Cultura e Seguridade Social. Nesse contexto. Assim, o II Plano de Reforma Agrária, dialoga com os princípios estabelecidos no artigo 3º da Constituição de 1988, quando declara que:

Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: I - construir uma sociedade livre, justa e solidária; II - garantir o desenvolvimento nacional; III - erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; IV - promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação (BRASIL, 1988)

Observamos que os assentamentos rurais na Paraíba, na sua maioria, são espaços criados a partir de projetos de reforma agrária com o objetivo de redução tanto da concentração da terra como da pobreza e da miséria no meio rural, contudo, para o agro negócio, as áreas desses assentamentos são associadas à concentração de pobreza. No entanto, mesmo com todas as dificuldades que permeiam quase sempre a etapa posterior à desapropriação e imissão de posse, muitos assentamentos procuraram, na agroecologia, um jeito de esperar que outro Brasil é possível.

Da análise do texto constitucional que estabelece o princípio da soberania nacional (art. 170, I) - no título VII, que trata da ordem econômica e financeira - nos leva a refletir sobre como o modelo de desenvolvimento vigente nos apresenta essa “soberania”, a priori excludente e desigual, isso é confirmado quando aumenta as exportações de produtos oriundas do agronegócio e o país volta ao mapa da fome, vivendo em situação de insegurança alimentar e nutricional de parcela

significativa da população brasileira, tendo que comprar ossos bovinos se quiserem se alimentar dessa proteína animal (BORGES et al. 2021).

No ano de 2010, por exemplo, o consumo de ovos foi de 148 unidades/hab/ano em 2020 esse número é superior a 250und/hab/ano, (ABPA 2021). Os aumentos nos preços dos combustíveis, gás de cozinha, energia e cesta básica afastam a maioria da população brasileira desses “holofotes” e nos levam a refletir de que Brasis e brasileiros estamos falando e o que verdadeiramente é ser “desenvolvimento”, a quem todo esse “desenvolvimento” está chegando.

O Brasil vem perpetuando marcas profundas de desigualdade nas mais variadas dimensões, sejam elas políticas, sociais, ambientais e econômicas. O país conhecido como celeiro do mundo que possui dimensões continentais, detentor de expressividade na produção e exportação de produtos oriundos da agropecuária, com um grande faturamento mesmo durante os anos de pandemia e percebe-se uma total insegurança alimentar e nutricional no país.

AGROECOLOGIA COMO MUDANÇA DE PARADIGMA

A agroecologia é uma ciência, um movimento social e um conjunto de práticas, de acordo com Altieri (2009, p. 117): “Trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo”, nesse contexto, a saúde ecológica não é o único objetivo da agroecologia, mas também a construção de relações sociais e econômicas justas.

Embora o termo “agroecologia” seja novo (década de 90), as técnicas que hoje são consideradas agroecológicas, remontam a tempos muito antigos, elaboradas e desenvolvidas pelas populações tradicionais, que mesmo com a má distribuição de terra, conseguiram permanecer na e da terra.

Silva (2020), ao estudar a agricultura camponesa, do ponto de vista de sua importância para o meio ambiente visando um desenvolvimento

sustentável, aponta algumas características inerentes a esse modelo: A agricultura camponesa não é só um jeito de produzir no campo, é um modo de viver. É uma cultura própria de relação com a natureza. É uma forma diferenciada de vida comunitária. Na agricultura camponesa o trabalho é familiar, não assalariado, não capitalista.

Desse modo, na agroecologia, o não uso de agrotóxicos, bem como o desenvolvimento de técnicas de manejo que respeitem a biodiversidade e saúde do agroecossistema são importantes, mas não são suficientes. É preciso repensar as relações de trabalho, como a relação patrão-empregado e/ou os prejuízos causados pelos atravessadores, a disparidade de gênero, a insegurança alimentar, a não participação da juventude nos espaços de decisão, valores injustos de comercialização dos produtos, dentre outros. Esse processo de reflexão sobre as relações coletivas e individuais, bem como sobre os territórios de vida, gera a consciência de recusa à lógica dominadora e o protagonismo necessário para construção de um novo modelo de sociedade.

Assim, observa-se que tanto o campesinato, quanto a agroecologia, indicam saídas não só em relação ao modelo de agricultura hegemônico, dominado pelo agronegócio, como também à racionalidade neoliberal vigente.

Isso pode ser observado no uso comum da terra frente a propriedade privada, nas práticas econômicas e sociais guiadas pela solidariedade ao invés do concorrencialismo, no prevalecimento da coletividade sobre o individualismo, dentre outras características que indicam que os movimentos sociais que têm como pauta o campesinato e a agroecologia, não são só uma força de resistência ao neoliberalismo, mas demonstram com suas experimentações que é possível revolucionar esse modelo de sociedade.

De acordo com Lima (2017): “Esses movimentos têm reivindicado o respeito à natureza e aos direitos humanos, a partir de uma filosofia que questiona o conceito de desenvolvimento econômico e os benefícios da modernização”.

ASSENTAMENTOS E FEIRAS AGROECOLÓGICAS

Nos assentamentos rurais da reforma agrária, uma das formas de enfrentamento ao modelo capitalista é a experiência das feiras agroecológicas. Sousa (2020) avalia que as feiras agroecológicas além de um espaço importante onde se encontra produtos agroecológicos e comidas regionais por preço bem baixo dos normalmente praticados no mercado, é também um importante espaço de construção de relações políticas dos apoiadores da reforma agrária e melhoria da renda dos camponeses e camponesas.

Segundo reportagem do jornal (online) *Brasil de Fato PB* (Julho, 2019), estima-se que em todo estado da Paraíba existam mais de cinquenta feiras agroecológicas, locais de comercialização que retiram o poder dos atravessadores e têm gerado renda e autonomia para camponesas e camponeses. Geralmente, as(os) próprias(os) feirantes, são as(os) produtoras(es) agroecológicas(os) dos alimentos que estão sendo comercializados. Para além disso, as feiras são espaços educativos, a socialização que acontece entre as bancadas de hortaliças e frutas, cria uma relação entre feirantes e consumidores, permitindo a troca de saberes, sementes ou de uma simples conversa casual. Esses momentos ajudam na conscientização do processo produtivo, da alimentação saudável, da importância de valorizar o trabalho de agricultoras(es) e o significado de contribuir para a consolidação desse modo de produção e mercado.

Então, em 2001 nasce, com apoio da CPT e Cáritas Arquidiocesana da Paraíba, a primeira feira agroecológica do estado, a feira agroecológica da Ecovárzea (Associação de Agricultores e Agricultoras da Várzea Paraibana), sendo mais da metade dos feirantes assentados da reforma agrária da região, que optaram pela produção agroecológica.

O Memorial das Ligas e Lutas Camponesas (MLLC) é um dos parceiros da Ecovárzea, e seus membros também participam semanalmente da comercialização de seus produtos. Desde então, a feira acontece em João Pessoa, todas as sextas-feiras, dentro do Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Em vista disso, é possível pensar as feiras agroecológicas como continuidade da luta pela terra, sendo mais uma estratégia de resistência e reinvenção em busca do bem viver no e do campo. A venda dos alimentos diretamente da pessoa que produz para a que consome, o chamado “circuito curto de comercialização”, sem o intermediário do atravessador, gera autonomia para as famílias camponesas que passam a receber um valor justo pelo seu trabalho. Também o uso de técnicas de manejo que respeitem a vida do agroecossistema, como o uso de mandalas, sistemas diversos de policultivos, adubação verde, cobertura morta, entre outras práticas, ao invés do uso de agrotóxicos em sistemas de monocultura, promovem não só a saúde coletiva das pessoas, como também do solo, potencializando os espaços de vida.

Segundo Lima (2017), camponesas e camponeses que atualmente realizam as feiras agroecológicas tiveram sua história de vida ligada à busca pela sobrevivência da família no enfrentamento contra o latifúndio. “A terra conquistada representou o lugar de reprodução da vida das famílias camponesas, com outros desafios enfrentados para nela permanecer” (LIMA, 2017, p. 147).

Na poesia de Cristina Lima (em 2021) - filha de camponeses da região do brejo paraibano - podemos observar a importância da produção e comercialização de alimentos em feiras agroecológicas na Paraíba, que também resgatam a memória cultural do campesinato, até mesmo em forma de versos como:

Cuscuz é alimento sagrado
Muito comum na nossa região
Mas tem que ter qualidade
Vindo das sementes do coração
Livres de agroquímicos e transgênicos
E produzidos com dedicação
Fortalecendo as famílias
Garantindo a sua alimentação
O flocão da paixão

É rico em nutriente

É feito pra você

Consumidor consciente (Cristina Lima, 2021)

Nas feiras agroecológicas -, é garantido encontrar nas barracas/quitandas das feiras: frutas, verduras e leguminosas sem agrotóxicos; grãos e cereais não transgênicos; bolos artesanais na folha de bananeira; muda de ervas medicinais (anis, erva-cidreira, arruda, menta, hortelã de vários tipos, alecrim, dentre outras); ovos “caipira”; pães artesanais; plantas alimentícias não convencionais (PANCS); sementes crioulas/ semente da paixão; beiju, tapioca, goma, batata e a própria macaxeira. A disponibilidade de algumas frutas regionais, verduras, leguminosas e cereais varia ao longo do ano em decorrência da sazonalidade. Ainda assim, durante todo ano é possível encontrar uma diversidade de verduras e legumes devido ao processo de irrigação (mesmo que precário) em alguns assentamentos da reforma agrária.

Nas feiras agroecológicas, também se observa que a preservação da memória está presente desde a produção dos alimentos, através das técnicas de manejo que respeitam o agroecossistema, até o momento da comercialização. Observa-se também que o vínculo criado entre camponesas(es) com os consumidores (urbanos) - que buscam comprar produtos de qualidade, livre de agrotóxicos e transgênicos - fortalece as relações campo/cidade. É comum encontrarmos o doce de mamão temperado com canela e cravo; coco ralado; a erva-doce em pote de vidro embalados com pedaços de “chita”; o beiju com coco assado “debaixo” da farinha; o “pé de moleque” e os bolos produzidos a partir da massa de mandioca - assados e vendidos - na folha de bananeira. Uma prática culinária que é repassada de geração a geração e que ganha o paladar dos consumidores pelo sabor característico e também pela tradicionalidade da iguaria, o “pé de moleque”, tem cheiro e sabor da casa da infância no campo.

Segundo Stefanutti (et al.; 2018), além de nutrir a comida, provoca uma memória gustativa, resgata sentimentos, emoções, o modo, o lugar, as pessoas que preparam, os sons, lugares e acontecimentos, revelam um

ritual cheio de significados e práticas culturais, que são individuais, mas que foram vividas coletivamente.

Em seu livro *Geografia da Fome*, Josué de Castro observou que era comum entre esses povos, uma prática que ele denominou de agricultura de sustentação, ao se referir aos cultivos de sustento que geram a ampliação das possibilidades alimentares de uma região e que resultam diretamente no atendimento das necessidades da população (CASTRO, 1980). Essa prática de agricultura de sustentação se observa com a criação do Memorial das Ligas Camponesas no município de Sapé/PB, como aponta Muniz:

A necessidade de criação do Memorial das Ligas Camponesas iniciou-se com a hipótese de que as relações entre a terra e a memória camponesa determinam a dinâmica de desenvolvimento nos assentamentos de reforma agrária que transcende ao decreto de desapropriação de propriedade. Não basta desapropriar terras, criar assentamentos se os camponeses não entendam o significado de suas histórias com a terra, suas frustrações e suas conquistas na luta pela reforma agrária e política agrária no Brasil. (MUNIZ, 2013)

Nessa agricultura de sustentação, encontram-se presentes relações de cooperação, policultivos, práticas sustentáveis em termos econômicos, sociais, ambientais e culturais. Para a realização desta análise, Josué de Castro baseou-se nos históricos cultivos tradicionais, especialmente dos quilombolas e sertanejos, revelando a importância da agricultura de sustentação no combate à fome (SCHAPPO, 2014).

Para não perder essa relação entre camponeses e consumidores urbanos, em 2020, por conta da pandemia de Covid-19, a feira agroecológica da Ecovárzea precisou se reinventar para garantir as medidas de isolamento social, iniciando vendas *online* através do *site* da referida associação. No *site* é possível comprar de segunda-feira a quarta-feira - o pedido de cada pessoa é chamado de “Eco Cesta” -, as Eco Cestas são entregues nas sextas-feiras, no mesmo local onde aconteciam as feiras, pelo sistema de *Drive Thru*. Os “ecos cestas” além de trazerem os produtos escolhidos pelos consumidores, trazem também uma porção de

ancestralidade. Esse novo modo de vendas assegurou a preservação dos benefícios trazidos pelas feiras agroecológicas tanto para as(os) camponesas(es), com a geração de renda, quanto para as(os) consumidoras(es), com o acesso a comida de qualidade produzida de maneira justa e sadia.

CONCLUSÃO

A distribuição de terras no Brasil se deu inicialmente pelas Sesmarias, com um teor distorcido do que foi aplicado em Portugal e intensificado as desigualdades já existentes. Após a Lei das Terras essa exclusão acaba se agravando, tendo em vista que apenas os detentores de dinheiro tinham posses para comprar o seu imóvel rural, as leis formam sendo construídas, refeitas e novas terminologia começaram a aparecer. Com a participação efetiva e decisiva dos movimentos sociais foi elaborado o II Plano de Reforma Agrária, como política pública do estado brasileiro a ser efetivado.

A memória camponesa e a agroecologia se relacionam e muito camponeses e camponesas estão atentos e atualizados em suas formas de resistência. O novo paradigma proposto preza pelo respeito às pessoas e aos demais seres da natureza, a distribuição de terra e renda, a segurança alimentar, a valorização dos saberes tradicionais, o uso de técnicas e tecnologias que facilitem o bem viver, a preservação da memória e a prevalência dos direitos humanos, para “assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos” conforme o estabelecido em termos constitucionais.

REFERÊNCIAS

ABPA. ASSOCIAÇÃO RASILEIRA DE PRODUÇÃO ANIMAL. Relatório anual, 2020. Disponível em: <http://abpa-br.org/>. Acesso: 03 out. 2021.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 117 p

AGOSTO, MTAC. Ética e relações sociais um enfoque filosófico. In JACQUES, MGC., et al. org. Relações sociais e ética [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008. p. 18- 25. ISBN: 978-85-99662-89-2. Available from SciELO Books.

BARACHO, H. U.; MUNIZ, I. G. **HISTÓRIA E FORMAS JURÍDICAS DE DISTRIBUIÇÃO DE TERRAS NO BRASIL**. Curitiba: Conpedi, 2015.

BORGES, C.; BATTISTELLA, C. BENETTI, E.; MUELLER, F. Açougues e mercados podem vender ossos de boi? Entenda a polêmica sobre a placa em SC. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2021/10/08/acougues-e-mercados-podem-vender-ossos-de-boi-em-santa-catarina.ghtml>. Acesso: 09 out. 2021.

BRASIL, MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. II PLANO NACIONAL DE REFORMA AGRÁRIA, Paz, Produção e Qualidade de Vida no Meio Rural, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

CASTRO J. **Geografia da fome (o dilema brasileiro: pão ou aço)**. 10a Ed. Rio de Janeiro: Antares Achia-mé; 1980.

LIMA, A. B. de. **Camponeses e feiras agroecológicas na Paraíba**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/Departamento de Geografia. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-01022018-114224/publico/2017_AlineBarbozaDeLima_VCorr.pdf>. Acesso em: 29 maio 2021.

SOUSA, F. C. R; OLIVEIRA, J. R; ALMEIDA, M. C. E. Fortalecendo os sistemas agroalimentares: a experiência das feiras agroecológicas do Frei Humberto no Ceará. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <<http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/5709/3123>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SILVA, J. M. et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciência & saúde coletiva**, v. 10, p. 891-903, 2005.

SILVA, H. A; HILLESHEIM, L. P; OLIVEIRA, C. Agroecologia: ciência de produção e respeito à qualidade de vida. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: <<http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/3731/4418>>. Acesso: 10 jun. 2021.

PENSAMENTO COMPLEXO E EDUCAÇÃO LIBERTADORA COMO MÉTODOS DE ENSINO DE AGROECOLOGIA EM ESCOLAS RURAIS

Vinícius de Souza Teixeira⁶

Letícia Andrade Alves de Oliveira⁷

Maria Gabriela Galdino dos Santos⁸

Natinelle de Meneses Pinheiro Santos⁹

Albertina Maria Ribeiro Brito de Araújo¹⁰

INTRODUÇÃO

A educação, como ferramenta de formação do indivíduo, pode promover sua aderência à sociedade de forma integrativa, contribuindo para que as pessoas educadas se desenvolvam de acordo com os sistemas socioculturais e econômicos vigentes. No Brasil, essa vigência normatiza culturas e territórios, além de impor aspirações que vão de acordo com o produtivismo em função de demandas estruturadas no país a partir de eventos históricos coloniais e imperialistas. Assim, a educação convencional no Brasil não atende às realidades comunitárias e individuais, descaracterizando as vivências através desta alienação ainda mais intensificada pelo sistema capitalista, em prol de atender o corporativismo.

As atividades econômicas e vivências culturais derivadas de éticas corporativistas acarretam no que FREIRE (1970), chama de Ensino Bancário, onde as pessoas educadas são consideradas vazias e necessitam de que depositem informações até que se adequem à cultura imposta, se tornando “enriquecidas de conhecimento”. FREIRE (1996), afirma que a *educação bancária* deforma o processo criativo, tanto da

⁶ Discente do curso de Bacharelado em Agroecologia, vinicius.agroeco@gmail.com

⁷ Discente do curso de Bacharelado em Agroecologia, leleandrade2010@gmail.com

⁸ Bacharela em Agroecologia, gabystr@hotmail.com

⁹ Assistente em Administração, cantapinheiro@hotmail.com

¹⁰ Professora do Curso de Agroecologia, albertinari@hotmail.com

pessoa educanda quanto na pessoa educadora, e propõe, como forma de imunização, a resistência ao “bancarismo”, ainda que em uma educação subordinada. É dessa forma que a percepção de mundo, mesmo que subordinada, é crítica e se permite a autonomia para o protagonismo individual e organização política a fim de libertação de determinado aspecto cultural autoritário e colonizador.

A liberdade, tratada por Edgar Morin (2006, p. 42), torna nítido o quão importante é valorização do indivíduo a fim de gerar sua autonomia:

Conforme se valorize o objeto, valoriza-se neste impulso o determinismo. Mas se o sujeito é valorizado, então a indeterminação torna-se riqueza, fervilhar de possibilidades, liberdade! E assim toma forma o paradigma-chave do ocidente: o objeto é o conhecível, o determinável, o isolável, e, por consequência, o manipulável. Ele detém a verdade objetiva e, neste caso, ele é tudo para a ciência, mas manipulável pela técnica, ele não é nada. O sujeito é o desconhecido, desconhecido porque indeterminado, porque espelho, porque estranho, porque totalidade. Assim, na ciência do ocidente, o sujeito é o tudo-nada; nada existe sem ele, mas tudo o exclui; ele é como o sustentáculo de toda verdade, mas ao mesmo tempo ele não passa de “ruído” e o erro frente ao objeto.

Essa compreensão da liberdade reafirma o raciocínio da *Teoria da Ação Dialógica* (FREIRE, 1970), onde o domínio trata do sujeito apenas como objeto dominado e conquistado. Consequentemente, o contexto sociocultural do sujeito dominado se torna obsoleto, alienando as aspirações não só individuais, mas de toda a comunidade conquistada pelas culturas antidialógicas, falseando a realidade a fim de explorar tais sujeitos dominados bem como seus territórios.

Nos anos 60, a Revolução Verde foi um exemplo de domínio tecnológico imposto, que trouxe a desconstrução cultural de diversas realidades campestres ao longo de todo o mundo. A ética reducionista da Revolução Verde gerou, na atividade agrícola, para além dos males

ecológicos, os males socioculturais e, conseqüentemente, nos males econômicos, implicando na ausência de perspectiva sustentável na produção.

A Revolução Verde trouxe pacotes tecnológicos para as atividades agropecuárias no interior de todo o país, com receitas genéricas que utilizavam produtos de síntese química (MACHADO & MACHADO FILHO, 2014). Tais ações eram superficiais, simplistas, e consideravam produtividades descontextualizadas para com as realidades socioculturais e bioclimatológicas de uma determinada região, ocasionando na insustentabilidade da produção agropecuária e contribuindo para o êxodo rural do Brasil.

A Agroecologia, por sua vez, providencia a integração de diferentes ciências e, também, do saber popular, possibilitando a crítica ao modelo de produção vigente e criando novos paradigmas de produção a partir de realidades específicas. Como consequência, há uma nova configuração de realidade, dessa vez sustentável, construída a partir do protagonismo das famílias agricultoras de forma contextualizada para com suas realidades. A metodologia de debate e construção, na Agroecologia, considera sua matriz disciplinar integradora com abordagem transdisciplinar e holística. CAPORAL & COSTABEBER (2011), afirmam que a Agroecologia não se enquadra no paradigma da simplificação, já que este não reconhece o problema da complexidade.

MORIN (1999), acredita que a complexidade não é uma receita, mas sim um desafio. Na Agroecologia, o fundamento transdisciplinar a fim de sanar as diversas questões que permitam que haja sustentabilidade em um determinado território conta com esse “desafio” proposto por Edgar Morin, onde a consolidação das relações ecológicas, antropológicas e ecossistêmicas (tanto isoladas, quanto concomitantes), podem e devem ser estruturadas através das comunidades que neste ambiente sobrevivem.

O objetivo deste trabalho é dialogar com a construção e os resultados do projeto de extensão “Vivenciando Agroecologia nas Escolas”, da Universidade Federal da Paraíba - *campus* III, a partir de perspectivas

da Educação Libertadora, proposta por Paulo Freire, e do Pensamento Complexo, proposto por Edgar Morin.

VIVENCIANDO AGROECOLOGIA

” Vivenciando Agroecologia nas Escolas” foi um projeto do programa de extensão “UFPB no seu município”, ocorrido no Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, no *campus* III da Universidade Federal da Paraíba, teve como objetivo realizar ações socioambientais e culturais através da educação contextualizada mesclada à Convivência com o Semiárido. Aconteceu em comunidades campesinas do município de Serraria – PB, nas escolas rurais *Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Santo Antônio*, com 21 educandos do 1º ao 5º ano, e *Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental Noêmia de Carvalho*, com 35 educandos do 2º ao 5º ano. A cidade de Serraria - PB está situada na microrregião do Brejo Paraibano, especificamente em área de transição entre os biomas Caatinga e Mata Atlântica. Assim, a cidade está sujeita ao clima semiárido, o que acarreta na necessidade de tecnologias de convivência com tal circunstância bioclimatológica. Por possuir sua matriz econômica, em boa parte, oriunda das atividades agropecuárias, as tecnologias de recurso hídrico e manejos de base agroecológica são fundamentais para a sustentabilidade e permanência das famílias no campo com segurança e soberania alimentar. Dessa forma, estudantes do curso de Agroecologia puderam demonstrar tais aduentos aprendidos no curso nos momentos de visita às escolas, às crianças que nelas estudam.

As atividades propostas foram construídas em conjunto pela equipe do projeto, considerando os aspectos rurais no fundamento das ações no intuito de contextualizar para com a realidade das escolas e pessoas que as frequentam. A ruralidade tratada também possuiu caráter sustentável e, para isso, os pilares da sustentabilidade (sociocultural, ecológico e econômico) precisaram ser base em todos os temas, por mais específico que fosse. Assim, as atividades possuíram embasamento multidisciplinar, resgatando o *Pensamento Complexo* (MORIN, 2006), para

abordar temáticas conectadas com as vivências culturais das crianças, sendo esses temas relacionados à natureza, questões agrárias e sustentabilidade da vivência campesina, adaptado ao público infantil.

A metodologia do projeto possui caráter qualitativo, onde definiu que em cada encontro, um conceito/tema deveria ser abordado, de forma que os encontros seguintes teriam discussões geradas a partir dos pontos de partida criados nas oficinas e debates anteriores. Esse método garantiu a transdisciplinaridade tratando da Agroecologia como eixo principal.

Os temas abrangidos no projeto foram da natureza agrária e social, lidando com os ambientes culturais e econômicos como forma de se aprofundar nas razões das práticas agropecuárias das famílias agricultoras. Essa abordagem utilizada foi estratégia para se alcançar pensamentos holísticos, estimulando a percepção das crianças aos fatores presentes no seu cotidiano, além de relacioná-los de forma cultural e ambiental.

A linguagem usada para conversar com as crianças foi simples, para que houvesse a compreensão de todas as idades no mesmo discurso. Dessa forma, os debates sobre aspectos mais complexos, com ciclos biogeoquímicos e cadeias produtivas ocorreram através da própria percepção das crianças, onde o conhecimento obtido a partir de vivências, diálogos familiares e educação escolar foi o principal meio de basear o que seria proposto pela equipe do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, o conceito de Meio Ambiente foi discutido para que as crianças compreendessem como os aspectos espaciais podem existir em diversas escalas e com suas respectivas configurações, unindo fatores bióticos e abióticos, bem como sociais. Para tal, explicar sobre superfícies circundadas de alguma delimitação (paredes, películas, cercas) foi a melhor estratégia para se trabalhar as escalas espaciais. Como consequência, as exemplificações sobre ecossistemas foram compreendidas, utilizando ambientes como currais, salas de aula, interior de um sapato, diversos perímetros que podem ou não conter micro, meso ou macrobiota. A partir de arquétipos biológicos (animais, plantas, microrganismos), a

comunicação com as crianças foi mais aceita par a compreensão de um determinado ecossistema. Isso ocorreu pois, no início do debate, circunstâncias termodinâmicas não poderiam ser tratadas por pertencer a um universo de conhecimento muito distante para o objetivo do projeto.

O projeto “Vivenciando Agroecologia nas Escolas” estava em uma fase de metodologia continuada, onde houve resgate de conhecimentos trabalhados no projeto intitulado “Educação e Agroecologia: Ações Multidisciplinares em Ambiente Escolar”, que introduziu o conceito de Agroecologia nas dimensões sociocultural, econômica e ecológica (TEIXEIRA *et al.*, 2020). Assim, a compreensão sobre o Agroecologia a partir da vivência nos ambientes do contexto das crianças foi atingida e debatida, também, de forma transdisciplinar, como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Momento de debate em baixo da árvore (elemento de debate) no projeto *Educação e Agroecologia: Ações Multidisciplinares em Ambiente Escolar*.



Fonte: Autores, 2019.

Foi necessário resgatar ao debate os conceitos de Agroecologia e de Agronegócio, onde a partir deste momento, mesmo que inicial, o diálogo já se caracterizava como transdisciplinar, ainda mais intensamente por já ter sido trabalhado previamente em outros momentos. Aspectos históricos não foram considerados para tal, mas sim as configurações atuais dos modelos de produção, buscando trazer a realidade local ao máximo.

Ao lidar com o Agronegócio, o resgate permeou o caráter reducionista, implicando em baixa diversidade de alimentação e biológica nos ambientes. Ao comparar com o conceito de Agroecologia, a discussão conseguiu ficar mais nítida para as crianças. Isso pôde ser percebido devido à comparação, desta vez por parte de falas dessas crianças, sobre suas vivências no campo, que eram, na maioria dos casos, situações de policultivos ou consórcio. Este fator foi importante para que a compreensão sobre biodiversidade ocorresse e, a partir disso, pôde-se aprofundar no debate a respeito de maior número de espécies em um agroecossistema e suas consequências positivas, além de tornar mais nítido o contraste com o caráter reducionista do Agronegócio. O conceito de Agroecologia foi tratado com sua abordagem complexa, como necessário, falando das relações interpessoais, familiares e de gênero e associando-as às relações com a natureza, seja esta caracterizada como agroecossistema ou como ecossistema natural.

Após tratar conceitos básicos de *Agronegócio x Agroecologia*, o tema *Solo* foi de extrema importância para que os conceitos conseguintes fossem tratados com a compreensão mínima. Mesmo que para crianças, foi possível tratar do solo conforme sua complexidade, criando o aspecto de ambiente vivo e complexo, abrigando as formas de vida.

Figura 2 - Diferença entre Agroecologia e Agronegócio através de elementos



Fonte: Autores, 2019.

Para isso, práticas com o contato direto com o Solo foram realizadas (Figura 3), permitindo estímulos sensoriais, além da teoria proposta. Apesar do conceito de Solo ser tratado na Agroecologia como um *organismo vivo*, através do conceito de *biocenose do solo* (PRIMAVESI, 2018), o debate no projeto com as crianças não permitiu que isto ocorresse, sendo tratado como *ambiente*. Naquele momento, não houve fluência necessária para que as relações ecológicas e fatores abióticos do solo caracterizassem o Solo como organismo, por mais que compreendidos.

Figura 3 - Manejo de Solo para plantio de hortaliças.



Fonte: Autores, 2019.

Outro fator imprescindível para o debate ao longo do projeto foi *Água*, principalmente por a região estar situada em zona de clima semiárido. Assim, as relações com o campo foram debatidas a partir da lógica da Convivência com o Clima Semiárido. Foi enfatizado o uso racional dos recursos hídricos e compreensão de fatores climáticos como cruciais, assim o ciclo hidrológico pôde ser percebido como decisivo nas atividades agrícolas e domésticas. Após as reflexões sobre Meio Ambiente e suas possíveis configurações, debater sobre *Água* e Solo se tornaram mais fáceis, pois estes não eram mais vistos como elementos à parte dos sistemas tratados em debate. A facilitação foi percebida através de comentários e respostas às questões sobre a complexidade dos sistemas, onde seres vivos e não vivos eram lembrados como integrantes destes.

Tecnologias de captação, retenção, irrigação e reutilização de água (Figura 4) foram debatidas, relacionando fatores abióticos como características do solo, o Sol e o vento, bem como o próprio ciclo hidro-

lógico, além de concatenar os fatores bióticos, como a cobertura vegetal e possíveis atividades pecuárias.

Figura 4 - Plantio de mudas como prática a ser reproduzida pelas crianças, além dos cuidados com a irrigação das mudas através da reutilização de água usada para lavar mãos.



Fonte: Autores, 2019.

Os elementos como *Sementes*, *Árvore*, *Horta* e *Alimentos* foram temas posteriores aos temas *Solo* e *Água* por serem aspectos derivados termodinamicamente, a partir das relações tratadas na *biocenose* do solo, o que resultou em muita compreensão. Lidar com o resultado biológico após refletir sobre como se compõe o meio ambiente foi vantajoso, também, por conseguir debater com as crianças sobre os organismos vivos (conceito tratado como “animais, plantas e bichinhos”) e relacioná-los aos produtos agrícolas (Figura 5).

Figura 5 – Contato direto com fauna do solo após debate sobre seus fatores bióticos.



Fonte: Autores, 2019.

Não houve dificuldade quanto à problemática de associação dos fatores biológicos com atividades agropecuárias, visto que as crianças participam, cotidianamente, das atividades junto às famílias e já compreendiam a dinâmica agrícola. Por esse motivo, um dos melhores resultados foi a necessidade da maioria das crianças buscarem compreender a fundo as temáticas propostas pela equipe do projeto. Dessa forma, tratar com tecnologias era um evento à parte, já que as famílias agricultoras da região, apesar de possuírem contato com algumas formas de tecnologia de convivência (como cisternas, por exemplo), não conheciam algumas como as propostas (Figura 6). Tal interesse na compreensão das tecnologias, dentre outros temas, se tornou oportunidade para o aprofundamento de conceitos através abordagens multidisciplinares, conseguindo adentrar atingir complexidade de uma temática específica. Assim, o *desafio da complexidade*, mencionado por MORIN (1999), se torna mais nítido e eficiente, quando a abordagem é trazida a partir dos sujeitos contextualizados no território, neste caso, as crianças.

Figura 6 - Diálogo durante confecção de canteiro econômico. A tecnologia foi construída em conjunto com as crianças.



Fonte: Autores, 2019.

Outro tema trazido à tona a fim de implicar na compreensão da sustentabilidade, principalmente a partir da associação dos pilares ecológico e sociocultural, foi sobre os resíduos, sendo abordado como *Lixo*, apesar de não ser o termo mais indicado. O conceito de “lixo” não foi tratado por questões de tempo e de se exigir uma demanda teoria e prática que fugiria dos planejamentos do projeto. Mas tratar dos resíduos sólidos como lixo foi fundamental para, no mínimo, situar que existem locais mais propícios para se destinar estas matérias e que, jamais, um desses locais deve ser um ecossistema, seja este agrário ou natural. Assim, a relação incoerente entre o ambiente natureza e os resíduos sólidos foi percebida principalmente através da atividade prática de implantação de hortas (Figura 7).

Figura 7 – Coleta de resíduos sólidos encontrados no ambiente de implementação de horta.



Fonte: Autores, 2019.

Os temas puderam ser todos tratados de formas práticas e associativas a partir do contexto das crianças. Tais ações práticas e teóricas foram fundamentadas na Convivência com o Clima Semiárido e com abordagens eficientes através da metodologia de ensino horizontal. A horizontalidade resultou na comunicação bilateral, trazendo o pensamento de FREIRE (1996) de que “Não há docência sem discência”. Também foi considerado a realidade descontextualizada de estudantes da equipe do projeto, implicando no cuidado e respeito, bem como maior atenção aos hábitos das pessoas moradoras das comunidades campesinas (crianças, familiares e equipes pedagógicas das escolas rurais), afim de aprender e transformar ao máximo o projeto em intercâmbio não opressor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi percebido que os debates contextualizados para com a realidade rural, junto aos aspectos fundamentais da agroecologia de forma transdisciplinar, criaram uma atmosfera de fácil resgate conceitual ao longo do projeto. Ocasinou-se, então, em uma metodologia eficiente para a realização de atividades práticas e teóricas de caráter complexo.

Ao ser introduzidos aspectos de natureza físico-química, adaptadas às crianças, na ementa escolar, a compreensão sobre o manejo do solo, da água e dos resíduos sólidos serão melhor compreendidos, acarretando desenvolvimento de tecnologias e práticas a partir da perspectiva protagonista das comunidades. A mesma introdução pode ser aplicada quanto aos temas socioculturais e estímulos ao conhecimento do caráter histórico e valorização das vivências das famílias agricultoras da região. Estimula-se, então, que a memória e desenvolvimento de ações socioculturais a partir do protagonismo local, como, por exemplo, eventos artísticos, desenvolvimento de lideranças, confecção de acervo cultural e literário, dentre outras maneiras de se consolidar a comunitariedade e a autonomia econômica do povo residente no território.

Assim, a o ensino de Agroecologia a partir do Pensamento Complexo e Educação Libertadora é proposto como metodologia de educação a fim de possibilitar a permanência do povo campestre no campo, diferentemente do “bancarismo”, que aliena as aspirações individuais e comunitárias.

REFERÊNCIAS

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma par ao desenvolvimento sustentável**. Paraná: Princípios e perspectivas da Agroecologia. Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná -Educação à Distância, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da Oprimido**. 1ª Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1970.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à Pratica Educativa**. 25ª Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, J. C. C. **As bases epistemológicas da Agroecologia**. Paraná: Princípios e perspectivas da Agroecologia. Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná -Educação à Distância, 2011.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 8ª Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

MACHADO, L. C. P.; FILHO, L. C. P. M. **A Dialética da Agroecologia: Contribuição para um mundo com alimentos sem veneno**. 1ª Edição. São Paulo: Expressão popular, 2014.

PRIMAVESI, A.; PRIMAVESI, A. **A Biocenose do solo na produção vegetal & Deficiências minerais em culturas**. 2018.

TEIXEIRA, V. S.; SILVA, W. A. O.; OLIVEIRA, L. A. A.; SANTOS, M. G. G.; COSTA, A. D.; ARAÚJO, A. M. R. B. **Apresentando a Agroecologia para crianças do ensino fundamental através de metodologias participativas em escolas do campo**. A Educação dos Primórdios ao Século XXI: Perspectivas, Rumos e Desafios, Ponta Grossa – PR, 3, Editora Atena, 2021.

ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL COM FOCO NO MEIO AMBIENTE

Júlia Kelly Pacheco Calisto¹¹
Izabela de Souza Lopes Rangel¹²
Rinaldo da Costa Barbosa¹³

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais do planeta Terra são evidenciados desde o século XVIII, tornando-se mais conhecidos a partir da metade do século XX. No início da evolução humana a população era menos desenvolvida, a natureza se recuperava com mais rapidez. Todavia, o aumento descontrolado da população mundial em conjunto com a revolução industrial, acarretaram vários problemas socioambientais, que ao decorrer do tempo se tornaram mais elevados e acelerados, por exemplo: os materiais inorgânicos que levam décadas para se degradar, conseqüentemente a natureza levará mais tempo para se recuperar (PENA, 2021).

A crise ambiental torna-se um tema repetitivo em pesquisas científicas devido aos problemas socioambientais evidenciados no planeta. Alguns pesquisadores (SOUZA; ARMADA, 2017), enfatizam que a crise ambiental está interligada com a crise cívica e com isso, a população pós-moderna deve refletir sobre novos paradigmas e atitudes.

Em 1942, as organizações mundiais iniciaram eventos internacionais para discutir sobre as questões ambientais, dos danos causados ao meio ambiente a preservação do mesmo. Porém, a Conferência de Organização das Nações Unidas - A Conferência de Estocolmo em

¹¹ Graduanda em Agroecologia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, juliakelly0810@hotmail.com

¹² Docente do Departamento de Agricultura - Universidade Federal da Paraíba - UFPB, izabelaisl@yahoo.com.br

¹³ Engenheiro Agrônomo, formado pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (2014), rinaldo2210@hotmail.com

1972, foi o marco inicial de interesse mundial sobre Educação Ambiental (BEZERRA, 2016).

No Brasil, apenas em 27 de abril de 1999, foi criada a Lei de No 9.795 sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, onde no seu Art. 1º denomina a Educação Ambiental como:

[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (BRASIL, 1999).

A Educação Ambiental (EA) é um recurso que a população, através dos conhecimentos e aptidões, pode utilizá-la para a conservação do meio ambiente. Deste modo assegurando boa qualidade de vida e sustentabilidade de sua geração e das gerações futuras. Para solucionarmos o desequilíbrio do meio ambiente, a educação ambiental é crucial e deve estar integrada em todos os parâmetros da humanidade, pois a partir dela geramos sujeitos preocupados com os danos causados pelos seres humanos no mundo.

A realização de EA tendo início na escola, poderá atingir os demais segmentos da sociedade, já que a inserção da dimensão ambiental na escola proporciona a realização de um trabalho contínuo e permanente e as transformações alcançadas, transpõem os muros da mesma (SILVA; LEITE, 2008).

Com bases legais justificando seu emprego nos ambientes escolares, a Política Nacional de Educação Ambiental, no seu Art. 2º dispõe que: “[...] A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.” (BRASIL, 1999).

Com a utilização de metodologias participativas, de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental, aplica os conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas e valoriza a realidade local.

Art. 5º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - O desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos. (BRASIL, 1999)

Fundamentadas nestas e em outras questões inerentes a essa proposta, pretendemos proporcionar mais esse contexto na formação dos futuros jovens, assim contribuindo na conscientização sobre o meio ambiente dos mesmos e fazendo com que seja repassada para outras pessoas, independentemente da idade.

Porém, existe barreiras para a aplicação de práticas da Educação Ambiental na Educação Básica das escolas públicas, como: desestímulo na atividade docente, pelo o que enfrentam em sala de aula e baixa frequência de trabalho interdisciplinar. Fatos que podem ser observados em várias escolas de todos os estados do nosso país, onde a maioria dos professores sabe das responsabilidades socioeducativas que devem exercer, existindo consenso da importância do tema, mas por falta de apoio governamental, as atividades não são realizadas da forma que deveria (AGUIAR et al. 2017, p. 126).

Os professores têm o conhecimento sobre a Educação Ambiental, mas por falta de apoio dos órgãos governamentais, os mesmos não priorizam a EA na construção ou reformulação do Projeto Político Pedagógico (PPP); também não são oferecidas capacitações referentes ao mesmo, assim, muitas vezes os docentes não incluem a temática como temas transversais em seus planos de aulas, além dos problemas como falta de material didático que aborde de maneira consistente os conteúdos relacionados à questão ambiental, falta de metodologias didáticas com materiais interativos, que poderiam auxiliar nas aulas, pois muitas vezes os problemas ambientais são tratados como algo possível e não concreto, fugindo da realidade das pessoas (AGUIAR, et al. 2017).

A escola procura repassar para os educandos de maneira fechada e fragmentada um conhecimento pronto sobre o meio ambiente e suas

questões, onde o modo como a EA é praticada nessas escolas, é apenas como projeto especial, extracurricular, sem continuidade, descontextualizado e desarticulado, apesar da disposição do MEC sobre a educação ambiental, não havendo efetivamente o desenvolvimento de uma prática educativa que integre disciplinas. Segundo Profice (2016) “Todo educador pode e deve ser ambiental, independentemente de sua formação ou área de conhecimento.” O docente é responsável por buscar meios de incorporar a EA nas suas aulas, estudando a melhor a forma de como utilizá-la na sua disciplina.

Um dos problemas atuais, sobre as questões ambientais, é a falta de conscientização das pessoas a respeito da preservação das florestas, que é um ecossistema riquíssimo e de extrema importância pela sua biodiversidade. Em uma floresta, a circulação de oxigênio e gás carbônico é constante em função da própria atividade das árvores que realizam a fotossíntese. Para Mucelin et al. (2004), “a Educação Ambiental, é considerada como o único instrumento pioneiro capaz de conscientizaras novas gerações na preservação florestal e fauna-bravia¹⁴ e deveria ser defendida e fazer parte integrante da cultura de cada indivíduo ou coletivo.”

Mas apesar de sua importância, a destruição das florestas ainda é grande. Áreas imensas são devastadas através do corte ilegal de árvores para uso da madeira, para fins de especulação imobiliária, abertura de estradas ou mesmo para utilizar como áreas agrícolas. As queimadas representam outro risco para as florestas, ainda mais intenso em função de eliminar com os nutrientes do solo. É válido lembrar que em função da diversidade das mesmas de animais e plantas que abrigam, qualquer modificação neste ambiente também leva à extinção de muitos animais que acabam se extinguindo por perderem seu habitat. Por esses motivos, é importante “despertar as novas gerações a participarem ativamente na luta pela preservação do meio ambiente e, [...] contra as atividades

¹⁴ “Fauna bravia: conjunto de animais terrestres, anfíbios e avifauna selvagens, e todos os mamíferos aquáticos, de qualquer espécie, em qualquer fase do seu desenvolvimento, que vivem naturalmente, bem como as espécies selvagens capturadas para fins de pecuarização, excluindo os recursos pesqueiros.” (FAO, 1999). Disponível em: <<https://www.fao.org/forestry/12929-0701a0bce8cc9dc29e05b8c72073c912e.pdf>>. Acesso: 31 out. 2021

nefastas que perigam a regeneração florestal e fauna-bravia.” (BARBIERI; SILVA, 2011).

A relevância dos produtos florestais não madeireiros pode ser priorizada como tema na escola, contribuindo na formação de um pensamento sobre os modelos de desenvolvimentos postos e possibilidade de uma visão sistêmica do mundo, sobre o quanto é simples identificar todos os elementos que formam uma floresta, como preservá-la e como de forma sustentável é possível se beneficiar dela e criar uma diversidade de coisas a partir da mesma. “[...] mostrando às crianças [...] que preservar os recursos florestais e faunísticos não é um luxo, mas uma necessidade urgente se quisermos habitar nesta superfície planetária.” (MACORREIA, 2019).

Diante do abordado, questiona-se sobre a percepção dos estudantes sobre as questões ambientais. Assim o trabalho teve como objetivo realizar oficinas práticas educativas sobre meio ambiente e importância das com estudantes do Ensino Fundamental I do município de Pirpirituba-PB.

DESENVOLVIMENTO

O trabalho educativo deu-se inicialmente com base em estudo bibliográfico sobre Educação Ambiental, dirigido ao objetivo da pesquisa, sendo feito por meios digitais, de acesso ao público e gratuito. Etapa de suma importância por possibilitar a construção de conhecimento sobre os temas da pesquisa.

O desenvolvimento das atividades foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental José Fortuna, com quatro turmas de 2º, 3º, 4º e 5º ano do Ensino, localizada em área rural no Sítio Nica (Figura 1), os estudantes tinham a faixa etária de 6 a 9 anos de idade, lecionada por uma professora em sala multisseriada¹⁵.

O planejamento geral das oficinas se deu entre 2019 e 2020, atividades e período equivalente ao Estágio Supervisionado II disciplina

¹⁵ Sala multisseriadas é composta por estudantes de turmas de ensino e idades distintas, que são lecionados por um (a) único (a) professor (a).

obrigatória do Bacharelado em Agroecologia. Havendo o primeiro contato, reunião, com a Gestora e professora da escola em janeiro de 2020.

As atividades foram desenvolvidas por meio de uma abordagem qualitativa, alicerçada na pesquisa ação participante. Teve enfoque humanístico, holístico, dialógico e sustentável, englobando dimensões que incluem variáveis: ecológicas, culturais; princípios da Agroecologia, metodologias pedagógicas; e com utilização de dinâmicas de integração e reflexivas. Utilizamos os horários destinados, pela gestão da escola contemplada, e para tal, coincidiu com as aulas semanais das disciplinas de Ciências e Geografia das turmas trabalhadas.

Houve uma integração entre todas as atividades, onde cada ação teve o sentido de continuidade em relação à anterior. As práticas foram desenvolvidas por meio de metodologias participativas, por meio de atividades lúdicas que envolvem desenhos, questionários, discussões, perguntas e respostas e jogo da memória. Buscando sempre abordar o meio ambiente e focando a importância das florestas, procurando aguçar a conscientização ambiental dos estudantes do Ensino Fundamental I.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, os projetos em Educação Ambiental estão se fortalecendo e disseminando em todos os âmbitos da sociedade, principalmente os desenvolvidos nas escolas. A Educação Ambiental no Ensino Fundamental I, é de grande importância pois é a fase que os estudantes constroem: “[...] a base da aprendizagem, desenvolvimento de valores, atitudes e posturas éticas.” (VERDELONE; CAMPBELL; ALEXANDRINO, 2019).

Por essa razão, é de grande importância contemplar o ensino ambiental nas escolas, pois além do conhecimento adquirido pelos ensinamentos dos professores, as crianças terão desde cedo o hábito de preservar o meio ambiente. A imagem a seguir (Figura 1), ilustra a vista frontal da Escola que foi realizada a pesquisa.

Figura 1. Vista frontal da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Fortuna, localizada em área rural no Sítio Nica, município de Pirpirituba-PB.



Fonte: Google Maps, 2021.

O objetivo inicialmente era trabalhar com estudantes de 4º e 5º ano, mas como a sala tinha característica multisseriada houve o envolvimento de alunos do 2º ano até o 5º ano, totalizando 17 estudantes.

No contato inicial com os estudantes *in loco*, foi realizado o teste de sondagem com participantes da ação, em seguida foram realizadas as apresentações da equipe e do projeto, com: nome, instituição, curso e apresentação do plano de atividades e suas respectivas atividades. Em seguida os estudantes apresentaram-se individualmente, com os nomes próprios e ano letivo atual, ao final do encontro registramos o momento.

No segundo momento da pesquisa, foi discutido coletivamente sobre o Meio Ambiente, como também os elementos que o compõem, durante a conversação, vários relatos surgiram, como: “O meu pai tem passarinho presos em gaiolas em casa”, “Meu pai tem amigos que saem a noite pra caçar. Observando a expressão diante do que cada um relatava, foi notório que os alunos sabiam que as atitudes advindas das pessoas próximas, estavam erradas, mas eram atos comuns. Por isso, é importante conscientizar as crianças o quanto antes, tendo em vista consequentemente a percepção ambiental será mais elevada em relação as crianças que não tiveram essa oportunidade.

Dentre as atividades propostas foi solicitado que os estudantes desenhassem o que achavam que era o “Meio Ambiente”, como atividade para integrar os encontros/oficinas e a família, uma vez que seria entregue no encontro seguinte.

No final da discussão do dia, foi entregue pirulitos como forma de agradecimento pela participação de todos; cada pirulito possuía etiqueta personalizada com os seguintes trechos: “Em todas as coisas da natureza, existe ao maravilhoso. Cuidar do meio ambiente é um gesto importante e amoroso com o nosso planeta.” Como forma de reflexão e conscientização para a preservação da natureza (Figura 2. a e b), também foi entregue à professora brincos artesanais produzidos com sementes do falso pau-brasil (*Adenantha pavonina* L.) com um cartão de agradecimento com os seguintes trechos: “Educação transforma pessoas. Pessoas transformam o mundo... Paulo Freire. Um agradecimento especial a você, professora, que é paciente, carinhosa e dedicada. Obrigada!” (Figura 2. c e d).

Figura 2. a) Mimos dos estudantes com etiqueta de reflexão ambiental; b) Etiqueta dos mimos dos estudantes; c) Mimo para a professora das turmas, com brincos artesanais; d) Cartão de agradecimento da professora.



Fonte: Autores, 2020.

No início dos encontros as crianças ficaram bem receosas para interagir, mas já no segundo por diante eles estavam bem mais animados, com a atividade sobre o meio ambiente por meio de conversa foi bastante participativo, principalmente pelas crianças do 2º ano, sempre tinham respostas coerentes ao contexto e alguns já estavam habituados ao assunto, os termos abióticos e bióticos eram novos para eles, mas entendia do conceito em si.

Quando questionados sobre o que os pais faziam com o lixo produzidos em casa, todos responderam que queimavam, já que moram na zona rural, não passa o caminhão de coleta. Mesmo sabendo do tipo de poluição que causa no meio ambiente, é a realidade de muitos em nosso país.

Após o recebimento da atividade passada, foi observado cada desenho e cada estudante descreveu seu desenho; em seguida foi reforçado a explicação sobre os elementos do meio ambiente: seres bióticos (seres com vida, ex.: animal, vegetação, entre outros) e abióticos (sem vida: vento, água, entre outros), como também sobre a importância de preservação do meio ambiente, para que permaneçam no ambiente todos os seres que foram desenhados.

Os desenhos tinham animais, plantas e nuvens, bastante coloridos e foram desenhados com o intuito de mostrar o que eles achavam que tinham no meio ambiente e ficaram muito animados em explicar o que continha no desenho. Sobre as perguntas das florestas, muitos entendiam que uma mata é uma floresta e a importância dela, entre as falas dos estudantes, destaca-se o conceito de que: “a mata é importante, é lá que os passarinhos moram”. O objetivo das atividades foi atendido, pois cada um tinha uma maneira de dar exemplos sobre os conceitos. E os desenhos demonstram o fato (Figura 3).

Figura 3. Desenhos dos estudantes sobre o meio ambiente e seus elementos bióticos e abióticos.



Fonte: Autores, 2021.

Os materiais para os desenhos foram de recursos domiciliares próprios dos alunos, já que as atividades eram passadas para serem realizadas em casa. Já as explicações e orientações quanto a importância e sustentabilidade do que estava desenhado foram realizadas na escola com interação dos estudantes e professor responsável pela turma

Essas práticas lúdicas de ensino fazem com que as aulas não se tornem uniformes e que os alunos não as realizem como se fosse uma obrigação e sim como um prazer em aprender (ROCHA, PASQUAL, FERREIRA, 2012).

Após todas as indagações foi realizado o fechamento sobre a importância de cuidar da natureza e meios de preservação que poderia ser feito por eles mesmos. O objetivo da atividade foi refletir sobre diferentes conceitos relacionados ao meio ambiente e perceber como cada um tem uma visão específica de cada conceito, de acordo com seu contexto.

Ao final deste encontro, foi entregue para os estudantes, professora e Gestora: Lápis com uma flor artesanal produzida de pétalas de cedro

(*Cedrela fissilis*) e o pistilo de semente do falso pau-brasil (*Adenanthera pavonina* L.) (Figura 4).

Figura 4. Lápis com flor artesanal



Fonte: Autores, 2020.

Alguns dos alunos mostram afinidade com os assuntos do dia, quanto aos lápis artesanais foram muitos elogiados por todos e foram guardados com cuidado.

No terceiro encontro, foi discutido por meio de conversa e foi perguntado se já ouviram falar da Agroecologia “se sim, onde?”, foi explicado basicamente o que é a Agroecologia e sua importância. Os alunos ficaram mais atentos, para eles eram um assunto novo, pois nunca tinham ouvido falar no termo “Agroecologia”. Por isso a importância dos projetos nas escolas para disseminar temáticas ambientais, pois a Agroecologia segue os princípios da Educação Ambiental.

Foi explicado que a agroecologia é uma forma de praticar a agricultura de forma sustentável, ou seja, com equilíbrio com a natureza e assim é uma forma de garantir alimentos saudáveis já que não utiliza nenhum “veneno” (agrotóxicos) na plantação e que foi uma prática bastante utilizado pelos avós ou bisavós deles, que foi esquecido quando criaram

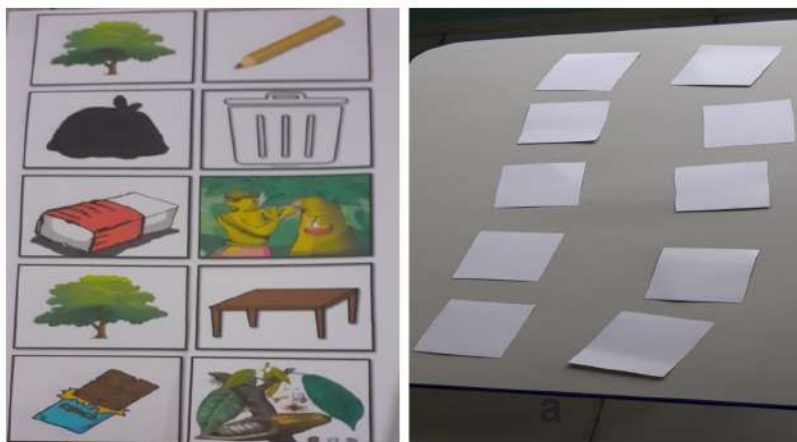
os agrotóxicos. E por fazer mal à saúde à agroecologia veio ensinar e melhorar as formas de produção de hoje.

Para Koch (2020), essa disseminação da Agroecologia, torna-se capaz de melhorar as aulas em todas as esferas de ensino do meio rural, por meio de aulas didáticas em sala ou aula campal, assim, podendo contribuir para transformações sociais e culturais da sociedade.

Observando cada um dos alunos após a fala, a forma de explicação foi bastante compreensiva. A Agroecologia deve ser disseminada em todos os âmbitos da sociedade, seja o meio rural ou urbano, para que as futuras gerações saibam viver em harmonia com a natureza.

Também foi realizado um jogo da memória, por meio de relação de imagens, antes de iniciar o jogo foi explicada cada imagem e como é a relação entre elas, exemplo: o lápis vem da árvore, então é um par, e seguindo a mesma lógica para as outras imagens, foram postas duplas de alunos competindo entre si e ganhava quem achasse os pares primeiro, os vencedores das rodadas iam disputando até chegar a apenas um (Figura 5. a e b).

Figura 5. a) Peças do jogo da memória; **b)** Como as peças foram organizadas nas mesas.



Fonte: Autores, 2020.

Este jogo teve a finalidade de sensibilizar os alunos quanto ao conceito de sustentabilidade com a percepção que objetos utilizados diariamente e produtos alimentícios vêm de árvores e a importância de preservá-las para que esses produtos não falem no futuro. O objetivo do jogo foi atendido, pois no final todos sabiam de onde vinha a borracha que antes não sabiam, além de aumentar a capacidade de raciocinar rápido para finalizar a prova.

Segundo Luchetti (2011), as atividades lúdicas podem acontecer de diferentes formas, podendo ser por meio de desenhos, pinturas, jogos, músicas, oficinas de teatro, brincadeiras, trabalho em grupo, por exemplo, possibilitando a criança a trocar experiências e conhecimentos.

O jogo da memória foi bastante empolgante, o objetivo do jogo foi alcançado, pois os estudantes ao final do jogo, sabiam de onde vinham cada objeto e sua importância; ao final do jogo um dos meninos foi o vencedor, conforme ilustrado nas figuras a seguir.

Segundo Fritz (2013) por meio de jogos e brincadeiras que as crianças podem vivenciar suas fantasias, e colocar em prática suas ilusões. Quando brincam suas imaginações fluem, como se de fato elas estivessem vivendo aquele momento na “vida real”. Montam todo um cenário e criam e recriam funções para determinados objetos ou brinquedos, transformando-os em outros meios, como por exemplo, em uma brincadeira lúdica.

Devido ao início da pandemia (SARS-CoV-2), que surgiu na China no final do ano de 2019, comunicando a Organização Mundial da Saúde (OMS) como um novo vírus corona, com alta capacidade de contágio e letalidade. No mês de janeiro de 2020, a OMS determinou o surto para alerta de emergência de saúde pública internacional, passando a ser uma Pandemia mundial. No Brasil durante o decorrer do mês de março de 2020, o Ministério da Educação, suspendeu as atividades escolares presenciais (PEREIRA; NARDUCHI; MIRANDA, 2020).

Seguindo as recomendações internacionais e nacionais a Universidade Federal da Paraíba suspendeu suas atividades presenciais (ASCOM, 2020), ademais também no período de março o prefeito do

município de Pírpírituba suspendeu as aulas do município, através do Art. 9º do Decreto de Nº 002/2020, o que impossibilitou à continuidade do trabalho ao longo do ano letivo (DIÁRIO OFICIAL MUNICIPIO DE PIRPIRITUBA, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente escolar é um dos primeiros passos para a conscientização dos futuros cidadãos para com o meio ambiente. As atividades lúdicas contribuem para o processo de ensino-aprendizagem em escolas municipais do ensino fundamental, pois é uma forma de aprender usando a imaginação.

No decorrer dos dias verificou-se que as crianças tinham mais entusiasmo para as atividades seguintes e sempre perguntavam o que eu iria trazer na próxima semana, foi perceptível que o projeto foi bem aceito por eles e pela professora, pois assim tinham uma forma de entretenimento educativo semanalmente.

Este trabalho foi direcionado às crianças, porque elas estão em fase de desenvolvimento, a qual é a melhor idade para se aprender, destacando ainda que elas serão a nossa geração futura, e quando mais cedo aprender é mais fácil se moldar novos conhecimentos, pelo contrário, os adultos já possuem hábitos e comportamentos cristalizados e de difícil reorientação. Na educação, pode-se encontrar base para melhoria da relação homem-natureza-homem, pois é conscientizando o sujeito que o diálogo entre as pessoas e o meio ambiente pode aprimorar.

REFERÊNCIAS

ASCOM (João Pessoa). Universidade Federal da Paraíba. **UFPB suspende aulas presenciais para evitar contaminação do novo coronavírus**: Instituição mantém veto a eventos acadêmicos e admite home office para técnico-administrativos. 2020. Elaborado por: Assessoria de Comunicação da Reitoria- ASCOM. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/ufpb-suspende-aulas-presenciais-para-evitar-contaminacao-do-novo-coronavirus>. Acesso em: 31 out. 2021

BARBIERI, J.C.; SILVA, D. da. **Desenvolvimento sustentável e Educação Ambiental**: uma trajetória comum com muitos desafios. RAM, Revista de Administração

Mackenzie, São Paulo, v. 12, n. 3, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-69712011000300004>>. Acesso em: 31 out. 2021.

BEZERRA, A. **Fragmentos da história da Educação Ambiental (EA)**. p.1-7, 2016. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/1415393-Fragmentos-da-historia-da-educacao-ambiental-ea.html>>. Acesso em: 29 jan. 2020.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em:** <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 18 ago. 2021.

DIÁRIO OFICIAL MUNICIPIO DE PIRIPITUBA (Município). Decreto nº 002/2020, de 17 de março de 2020. Disponível em: <https://www.piripituba.pb.gov.br/decreto-no-0002-2020/>. Acesso em: 31 out. 2021.

FRITZ, A.N.D. **As Atividades Lúdicas No Processo De Ensino aprendizagem: Um Olhar Docente**. 2013. 40 f. Monografia (Especialização) - Curso de Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Polo Uab, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Nova Londrina, 2013. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rcrt=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj0qrHd5uvoAhV-tCrkGHU8RBmAQFjAAegQIAxAB&url=http%3A%2F%2Frepositorio.roca.utfpr.edu.br%2Fjspui%2Fbitstream%2F1%2F4227%2F1%2FMED_EDUMTE_2014_2_4.pdf&usqg=AOvVaw30OcVqor0QD8aZVkw0-NQD>. Acesso em: 15 abr. 2020.

KOCH, S.R. **Atuação De Instrutores Agrícolas E Sua Contribuição No Processo De Ensino/Aprendizagem Nas Escolas Do Campo No Município De Canoinhas**. 2020. 91 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Educação do Campo – Ciências da Natureza e Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, - SC, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/204255/TCC%20-%20VERS%c3%83O%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 out. 2021.

LUCHETTI, A. J. et al. Educação em Saúde: Uma Experiência com Teatro de Fantoches no Ensino Nutricional de Escolares. **CuidArte em Enfermagem**, v. 5, n.2, p. 97-103, jul./dez. 2011. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=BDENF&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=22454&indexSearch=ID>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

MACORREIA, M.E. Educação Ambiental na conscientização florestal e fauna-bravia para as novas gerações em Chókwè-Moçambique. **RevBEA, Revista Brasileira De Educação Ambiental**, São Paulo, v. 14, nº 4, p. 374-385, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.34024/revbea.2019.v14.2518>>. Acesso em: 31 out. 2021

MUCELIN, N.I.S. VILAS BOAS, M.A.; URIBE-OPAZO, M.A.; SECCO, D. Variabilidade espacial de atributos hídricos do solo; a inserção da engenharia agrícola em

projetos nacionais.cd-rom; 1; 3; **Anais** do XXXIII congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. São Paulo, 2004.

PENA, R.F.A. **Crescimento demográfico e escassez de recursos naturais**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/crescimento-demografico-escazez-recursos-naturais.htm>. Acesso em: 03 nov. 2021.

PEREIRA, A.J.; NARDUCHI, F.; MIRANDA, M.G. de. BIOPOLÍTICA E EDUCAÇÃO: os impactos da pandemia do covid-19 nas escolas públicas. **Revista Augustus**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 51, p. 219-236, out. 2020. Disponível em: <<https://revistas.unisam.edu.br/index.php/revistaaugustus/article/view/554/299>>. Acesso em: 31 out. 2021.

Princípios E As Diretrizes Da Educação Em Agroecologia. Recife- PB: I SNEA, 2003. Disponível em: <<http://www.abaagroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/20800/12191>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

PROFICE, C.C. EDUCAÇÃO AMBIENTAL – DILEMAS E DESAFIOS NO CENÁRIO ACADÊMICO BRASILEIRO. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, v. 10, n. 1, abr. 2016. ISSN 1982-5528. Disponível em: <<http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/320>>. Acesso em: 31 out. 2021.

ROCHA, M.S.P.M.L.; PASQUAL, M.L; FERREIRA, M.C. **Brincadeiras no Ensino Fundamental: pistas para a formação de professoras**. Educação Real. Porto Alegre, v.37, n. 1, p. 213-231, jan./abr. 2012. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/educacaoe realidade/article/view/14721>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SOUZA, Ana Sara Ferreira de; SOUZA, Airton dos Santos; COSTA, Maise Aires de Araújo. REFLEXÕES SOBRE AS PRATICAS PEDAGOGICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESPAÇO ESCOLAR. In: **Congresso Nacional De Educação**, 2017, João Pessoa. Anais.... João Pessoa: Editora Realize, 2017. p. 1 - 11. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA14_ID397_16102017002050.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2019.

UFPB suspende aulas presenciais para evitar contaminação do novo coronavírus: Instituição mantém veto a eventos acadêmicos e admite home office para técnico-administrativos. 2020. Elaborado por: Assessoria de Comunicação da Reitoria, ASCOM/ UFPB. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/ufpb-suspende-aulas-presenciais-para-evitar-contaminacao-do-novo-coronavirus>. Acesso em: 31 out. 2021.

VERDELONE, T.H.; CAMPBELL, G.; ALEXANDRINO, C.R. Trabalhando educação ambiental com turmas do ensino fundamental I. **Brazilian Journal Of Development**. Curitiba, p. 4675-4687. Jun. 2019. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/1666/1587>>. Acesso em: 31 out. 2021.

METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS E EXTENSÃO RURAL COMO INSTRUMENTO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO CURSO DE AGROECOLOGIA

David Marx Antunes de Melo¹⁶

Wedson Aleff Oliveira Silva¹⁷

Gabriel Torres Rodrigues¹⁸

Eduarda Fernandes dos Reis¹⁹

Alexandre Eduardo de Araújo²⁰

INTRODUÇÃO

A Agroecologia é uma ciência que se propõe a estabelecer uma dialética de modo sério e racional sobre os princípios ecológicos que regem a natureza, ao tratamento que é dado aos agroecossistemas, tanto em sua produtividade quanto na restauração dos recursos naturais tendo como fundamento o olhar culturalmente sensível, socialmente justo e economicamente viável. Para que isto se realize é preciso que existam bases na perspectiva enquanto ciência prática de seu desenvolvimento para segurança e soberania alimentar e nutricional (REIS et al., 2017).

Na ótica da extensão rural, a Agroecologia contribui para a análise holística e com um enfoque sistêmico dos agroecossistemas, destacando a sustentabilidade inerente aos ciclos biogeoquímicos e às interações biológicas (ALTIERI, 1998). Sabendo-se que a Agroecologia constitui-se como uma ciência orientada ao estudo de agroecossistemas a partir de

¹⁶ Mestre em Agroecologia - UFPB - CCHSA, Campus III, david.melo@academico.ufpb.br

¹⁷ Bacharel em Agroecologia, UFPB - CCHSA, Campus III, gabrielagroeco@gmail.com

¹⁸ Bacharel em Agroecologia, UFPB - CCHSA, Campus III, wedsonaleff@gmail.com

¹⁹ Bacharelanda em Agroecologia, UFPB - CCHSA, Campus III, imbujurema@gmail.com

²⁰ Doutor em Eng. Agrícola, UFPB - CCHSA, Campus III, alexandreduardodearaujo@hotmail.com

uma perspectiva ecológica, pretende, desse modo, um manejo ecológico dos recursos naturais correspondendo a um enfoque holístico, de modo que, mediante a aplicação de uma estratégia sistêmica, se faz possível reconduzir o curso alterado da coevolução social e ecológica mediante um controle das forças produtivas, que ataque seletivamente as forças degradantes - de produção e de consumo - causadoras da atual crise ecológica (REIS et al., 2017).

As dificuldades ainda vivenciadas pela família camponesa no espaço brasileiro reafirmam a importância da problematização da extensão, estimulando a atualidade do debate em torno das políticas de ATER tanto nas universidades, como em órgãos públicos e privados e ONGs. Os motivos que levam à baixa aceitação ou a não aplicação pelos produtores das mudanças propostas para melhoria de suas práticas de manejo ainda são pouco compreendidos.

Nessa perspectiva, fazem parte dos princípios da Extensão Rural uma série atividades de formação não escolar a serem desenvolvidas através dos centros de pesquisa voltados às transformações do sistema produtivo econômico e social do campo (LIMA, 2014).

Em sua rotina de trabalho o sujeito que presta atividades de assessoria no campo além de avaliar qual o melhor método de trabalho, de acordo com os objetivos traçados e a realidade local. Por vezes os métodos mais complexos, tanto clássicos como participativos, são os que conduzem aos resultados mais positivos, outras vezes, é o método mais simples que produz os melhores resultados. Cabe ao técnico, analisando o público, os objetivos, os recursos disponíveis, o tipo de mensagem e os métodos, decidir pela melhor ou mais adequada metodologia a ser utilizada. Para isto existe uma significativa diversidade de métodos. E existem meios de comunicação que permitem a concretização dos resultados da forma mais rápida e eficaz (EMATER-RS, 2009).

A intervenção das pessoas que compõem a equipe que intermedia o Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) deve ser mínima; de forma ideal se reduz a colocar à disposição as ferramentas para a autoanálise dos(as) participantes. Não se pretende unicamente colher dados dos

participantes, mas, sim, que estes iniciem um processo de autorreflexão sobre os seus próprios problemas e as possibilidades para solucioná-los (VERDEJO, 2006).

O modelo de educação bancária, assim nomeado por Paulo Freire, se formaliza a partir de princípios não libertadores com base na dependência e no produtivismo acabando por afastar os sujeitos da realidade, tornando assim, o discurso um mero mecanismo de “autoconsolação” e a prática de uma sociedade sustentável e consciente cada vez mais distante (MIRANDA et al., 2016). Sendo assim, o papel do educador não é o de “encher” ou “estender” o educando de “conhecimento”, de ordem técnica ou não, mas sim o de proporcionar, através da relação dialógica educador-educando, educando-educador, a organização de um pensamento curioso em ambos, (FREIRE, 1983). Nesta compreensão da educação problematizadora, o mundo não é simplesmente “comunicado”, mas educador e educando produzem, através do diálogo, um conhecimento do mundo. (LEAL et al., 2004).

Uller-Gómez & Gartner (2008) argumentam que a apropriação de um conhecimento novo envolve rupturas com os conhecimentos e práticas com base nos quais o agricultor construiu a sua visão da realidade. Essa forma de atuação está alinhada com a proposta de educação popular iniciada na América Latina nos anos 1970 com a proposta pedagógica de Paulo Freire. Conforme Carrillo (2010), durante quatro décadas, centenas de grupos com projetos e práticas diversos têm se abrigado sob o termo “educação popular”, com a intenção comum de permitir que diversos segmentos das classes populares se constituam como sujeitos e protagonistas de profunda mudança social. As novas propostas de extensão rural, entre elas a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER (BRASIL, 2004) têm premissas que vão ao encontro da educação popular, destacando-se a promoção da avaliação crítica da percepção dos agricultores sobre a sua própria atividade, utilizando metodologias participativas que valorizem as suas ações.

Assim, ao contrário dos enfoques convencionais, segundo os quais os extensionistas eram formados para destruir a subcultura camponesa

considerada “atrasada” e responsável pelos obstáculos ao progresso (Fonseca, 1985), desde a perspectiva agroecológica, se exige não só o respeito à diversidade cultural como a necessidade de integrar os aspectos culturais, socioeconômicos e ambientais, característicos de cada agroecossistema, no processo de desenho de agroecossistemas mais sustentáveis e de programas e estratégias de desenvolvimento que incluam todos estes fatores.

Segundo a corrente agroecológica, a intervenção extensionista comunicativa e participante, em apoio ao desenvolvimento rural sustentável, deve seguir uma trajetória distinta daquele modelo de extensão que foi seguida pelo modelo difusionista convencional (CAPORAL, 2006)

Verifica-se que as atividades de monitoria dizem respeito a uma ação extraclasse que busca resgatar as dificuldades ocorridas em sala de aula e propor medidas capazes de amenizá-las. Segundo Faria & Schneider, o trabalho de monitoria sob esse enfoque pode ser compreendido como uma atividade de apoio discente ao processo de ensino aprendizagem. Porém partindo de uma perspectiva de trabalho em equipe, faria apresenta um trabalho de monitoria não mais nos moldes como o apresentado anteriormente, mas através de uma atividade realizada concomitantemente com o trabalho do professor em sala de aula requerendo assim, uma participação mais ativa e colaborativa dos participantes no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, a extensão é uma ferramenta de extrema importância aos estudantes no âmbito prático do conhecimento. Este deixa de ser um mero receptor e doador de conteúdo para exercer um papel ativo na graduação com perspectivas acadêmicas. O ato de provocar o conhecimento evidenciando experiências promove o interesse para pesquisa, gerando autonomia e visão crítica. Estimula que o estudante compreenda a importância da ética, da constante atualização e do empoderamento da própria formação, seja como um futuro profissional ou como pesquisador (MELO, 2014).

O objetivo deste presente trabalho é demonstrar a importância da disciplina de Metodologias Participativas e Extensão Rural para o curso de bacharelado em Agroecologia.

DESENVOLVIMENTO

A disciplina de Metodologias Participativas e Extensão Rural foi ofertada no segundo semestre letivo de 2017 para a do curso de Bacharelado em Agroecologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), Campus III, Bananeiras, PB.

Como princípio norteador da disciplina, o docente buscou despertar o interesse pelo tema e envolver uma participação direta dos(as) educandos(as) nas aulas, inspirado no que nos traz Freire quando aborda o conceito de construção do conhecimento que, por ser uma construção e não um conhecimento dado, deve ser fundamentado em relações horizontais, de modo que o educando se assume também como sujeito da produção do saber, uma vez que conhecimento não é transferência de saberes (FREIRE, 2011).

Desse modo, na tentativa de provocar o conhecimento e gerar maiores oportunidades de interação entre os envolvidos o educando utilizou/aproveitou de metodologias, tais como aulas práticas, místicas e dinâmicas integradoras, leitura dos clássicos com discussão em círculos de cultura, realização de meios de comunicação possíveis para a Agroecologia e preparação e aplicação das ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo (DRP) de Verdejo por parte dos (as) estudantes com a própria turma.

As aulas práticas foram realizadas na de verdejo Unidade de Referência Agroecológica (URA) e na Área experimental do Laboratório de Tecnologias Agroecológicas e Socioambientais (ASDA), no CCHSA/UFPB. Em campo, os (as) estudantes puderam conhecer experiências de projetos de pesquisa de outros (as) educandos (as) e experimentaram técnicas de manejo agroecológico de agroecossistemas, como manejo

agroecológico de olerícolas, produção de biofertilizante, técnicas de manuseio da roçadeira.

Quanto às místicas e dinâmicas integradoras, foi acordado que, em cada encontro da turma nesta disciplina, algum estudante ficaria responsável por trazer uma dinâmica de integração relacionadas às temáticas abordadas com o propósito de iniciar as aulas com uma acolhida sobre o tema a ser desenvolvido utilizando de outros recursos de comunicação.

No momento leitura dos clássicos e discussão em círculos de cultura foram estudados os autores Paulo Freire, Verdejo, Paulo Petersen e Jorge O. Romano, Emma Siliprandi, Francisco Roberto Caporal, além da pesquisa sobre a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER). Após cada leitura, o (a) estudante tinha a responsabilidade de vir preparado (a) para a discussão das temáticas em sala de aula, com um resumo sobre cada leitura, o ano de publicação do livro ou política, o contexto histórico e um glossário de palavras não compreendidas no texto.

No que diz respeito a realização de meios de comunicação possíveis para a Agroecologia, o docente incentivou que os (as) estudantes, em dupla, realizassem um meio comunicante de um tema agroecológico a ser escolhido pelos (as) estudantes. O docente utilizou o enfoque na comunicação, uma vez que representa um elo para o caminho de construção de conhecimentos agroecológicos, para o fortalecimento da democracia para a ampliação do diálogo entre universidade, campo e cidade. Além de ser consenso que a socialização da Agroecologia feita pela Áreas de Comunicações em instituições e organizações têm recebido nos últimos meses, destaque de uma ferramenta importante para compartilhamentos das experiências agroecológicas (MAIO, 2008).

Após o entendimento das metodologias participativas, das aulas práticas, da imersão teórica e da pesquisa sobre comunicação, ocorreu o momento de pesquisa, preparação e aplicação das ferramentas do DRP da turma com si mesma, com vistas a colocar em prática algumas metodologias participativas contextualizadas, de forma a evitar o risco

de promover ações difusionistas, assistencialistas as quais, de acordo com Caporal, já se tornaram obsoletas a nossa época (CAPORAL, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aulas práticas, que foram exercidas no âmbito agroecológico, fizeram-se de fundamental necessidade para o mergulho da turma na realidade do saber fazer agroecológico. De modo que, se o (a) estudante lê, pratica e ensina, ele (a) compreende. Fundamentamos isto, conforme salienta Freire (1983), acerca da importância das práticas:

“Possibilitam novos saberes e modos de interação e, ainda, momentos de exercícios dialógicos na promoção dos conhecimentos, socialização de práticas e das experiências agroecológicas. Assim como “toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um, que ensinando, aprende; outro, que aprendendo ensina.”

Dessa forma, uma das práticas realizadas foi a confecção de uma cerca viva da espécie *Mimosa caesalpiniaefolia* (Sabiá) e o aprendizado do manuseio e utilização conservacionista da roçadeira, desde EPI, sua partida no motor e utilização em campo, na URA, de acordo com a figura abaixo (Figura 1).

Figura 1. Turma realizando prática na URA.



Fonte: autores.

Nesta aula os (as) estudantes puderam conhecer a URA e as práticas que ali são desenvolvidas, bem como os projetos de pesquisa de outros (as) estudantes, podendo ampliar, assim, as possibilidades do fazer agroecológico. Como afirma Miranda et al., (2016) a construção do conhecimento agroecológico através das práticas de campo, possibilita melhores possibilidades de educação libertadora, por meio de discussão sobre a técnica e sua realização

Diante do legado de educação bancária, a mística e as dinâmicas integradoras tornam-se imprescindíveis para o desenvolvimento das possibilidades de cada educando (a), tendo em vista que alguns são mais tímidos, outros mais despojados, buscando um equilíbrio entre os sujeitos e um sentimento de coletividade. Ademais, a quietude feminina como legado da dominação patriarcal, dado que a mulher foi condenada a viver no espaço privado e vir a usufruir do espaço público em meados do século XX, deve desconstruída através de outros meios de comunicação que não somente a fala (VENTURI et al., 2004).

Isto porque a mística promove uma mudança política, anima o indivíduo e proporciona sua práxis, evidenciando de forma realista os passos a serem seguidos pelos sujeitos. A mística aparece como um fator de agregação e motivação constante, que objetiva gerar vínculos entre os (as) estudantes e a aula (COELHO, 2010).

Dentre as dinâmicas integradoras realizadas pelos (as) estudantes, foi perceptível que possibilitou o estímulo da fala, do diálogo, ocorrendo de forma participativa, sendo que os envolvidos puderam se sentir parte do processo de construção coletiva do conhecimento em sala de aula. Miranda et al. (2016) cita nesse contexto que, em processos orientados no enfoque participativo proporciona o melhor envolvimento e pertencimento dos diferentes sujeitos envolvidos nos processos de formação.

No momento do aprofundamento teórico, iniciou-se com a leitura da PNATER e a discussão sobre o tema pesquisado foi realizada na sala de aula, com os (as) estudantes e o docente posicionados em um círculo, onde cada um pode expressar suas dúvidas e trazer exemplos de acordo com os princípios do Plano. Para uma reflexão continuada foi

realizada a leitura “Extensão ou Comunicação” de Paulo Freire, pois, desse modo, os (as) educandos (as) puderam problematizar os princípios da PNATER de acordo com a essência do que Freire nos traz sobre a questão do equívoco gnosiológico do extensionista, que tanto é problematizado em sua obra.

A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) surge como uma “resposta alternativa” às crises econômicas e socioambientais consequentes dos estilos industriais de desenvolvimento, vigentes durante a segunda metade do século XX, durante a chamada Revolução Verde, prevendo uma ruptura com o modelo de extensão rural baseado na Teoria da Difusão de Inovações e nos tradicionais “Pacotes Tecnológicos”, em detrimento da adoção de novos enfoques metodológicos, bem como outros paradigmas tecnológicos que sirvam como base para a promoção do desenvolvimento de sistemas de produção sustentável (BRASIL, 2004).

Para fundamentar as práticas, foi recomendada a leitura do artigo científico *Desafios da Extensão Rural em Agroecologia* da autora Emma Siliprandi e a discussão foi processada em um círculo de diálogos entre os(as) educandos(as), de modo que em diversos momentos do diálogo, surgiam comentários, dúvidas e perguntas, referentes ao histórico, aos avanços e aos desafios da Extensão Rural, além de questionamentos levantados pelos os(as) educandos(as) sobre termos desconhecidos na leitura, como *equidade, espaços polissêmicos e apriori*.

No que se refere aos meios de comunicação possíveis para a Agroecologia, de modo a instigar nos discentes uma apreensão sobre a questão da comunicação, foi proposto um levantamento, de acordo com os princípios metodológicos de Paulo Freire, sobre as distintas formas de comunicação nos processos participativos de sistematização de experiências, através da dinâmica “chuva de ideias”. Dinâmica esta que procura de forma criativa estimular a reflexão dos participantes para determinado tema.

Tal processo coletivo revelou caminhos em que os (as) educandos (as) puderam escolher as múltiplas ferramentas de comunicação, como

cordel, vídeo, vinheta de rádio, mapa, cartilha, fanzine, entrevista, facilitação gráfica, relato de experiência, entre muitos outros que contribuem nos processos de socialização do conhecimento, de modo que, após a escolha de um dos meios de comunicação, os (as) estudantes apresentaram em cada qual o seu meio de comunicação escolhido no contexto da Agroecologia (Figura 2). Tornando possível, assim, a prova de que a agroecologia através da cultura e comunicação pode ressignificar estrutura hegemônica, criando espaços para fortalecer outras narrativas.

Figura 2 - Apresentação de uma ferramenta participativa



Fonte: Autores.

No decorrer da disciplina, foi notória a percepção da necessidade de seus fundamentos para o curso e o (a) profissional em Agroecologia, tendo em vista que a profissão lida diretamente com uma diversidade de agroecossistemas, incluindo os sujeitos participantes, com suas particularidades, contextos e realidades. Desse modo, a fundamentação que carrega essa disciplina contribuiu para a reflexão sobre formas de relações horizontais e processos emancipatórios nas relações. São nestes princípios que Freire afirma: “no processo de aprendizagem, só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transforma-o

em apreendido, reinventando-o, aplicando o apreendido-apreendido a situações reais concretas”.

Por isso, foi desenvolvida, de forma efetiva, uma atuação protagonista educador-educando. Momentos em que se apreende como fazer um planejamento e realização de uma aula de campo, dividindo a turma em grupos com funções específicas, podendo, cada eixo se aprofundar na arte do uso de alguma ferramenta específica, além da arte de se organizar e se perceber diante de um coletivo (MELO, 2014). Assemelhando-se, assim, ao proposto por Uller-Gómez & Gartner (2008), que explicam que na discussão iniciada com base na realidade dos diferentes sujeitos, a postura do educador deve ser a de desafiar os mesmos a enxergarem a situação de outro ângulo, o que é chamado de “problematização”. Essa postura dialógica assumida pelo educador criar as condições necessárias para a apreensão do conhecimento por parte do agricultor e um comprometimento entre ambos (FREIRE, 2011).

As atividades que buscaram a participação na disciplina foram executadas em sua plenitude, uma vez que os (as) estudantes, em contrapartida, mostraram-se curiosos (as), trazendo dúvidas, dialogando de acordo com os temas abordados, propondo novidades, sendo auxiliados da melhor forma. As atividades de incentivo à participação, como procedimento pedagógico, demonstraram sua utilidade, à medida que atendeu às dimensões política, técnica e humana da prática educativa na disciplina, na construção do saber horizontal entre os diferentes sujeitos envolvidos.

CONCLUSÃO

Como é enfatizado por Freire, a educação só é possível se há uma relação horizontal entre educador-educando, não sendo viável em uma relação de educador(a) do educando(a) e nem de educando(a) do(a) educador(a); de modo que o outro, participando ativamente do processo educativo, passa a ser sujeito transformador da realidade e não um objeto que recebe passivamente o conhecimento ou as técnicas.

Esse modo educativo de ser busca estimular no (a) estudante o senso de responsabilidade, de cooperação e de satisfação ao ampliar conhecimentos e saberes que provocam a curiosidade para o empenho nas atividades acadêmicas e na realidade profissional. Se construindo coletivamente de forma responsável e auto organizada um processo satisfatório de relações verdadeiramente comunicativas, que é incentivada através de metodologias participativas, de místicas e de uma diversidade de saberes que fortalecem essa ação e reação atuante e protagonista da realidade, não se deixa margem para a produção de relações passivas, em que os (as) educandos (as) recebem os conteúdos acriticamente, já que, como ressalta Paulo Freire, a comunicação é base de uma educação libertária e essência dos princípios agroecológicos sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade/ UFRGS, 1998.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria da Agricultura Familiar. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Brasília, DF, Brasil, 2004.

CAPORAL, F. R. (coord.); **Extensão Rural e Agroecologia: para um novo desenvolvimento rural, necessário e possível**. Recife, 2015, 503p.

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. **Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável**. In: MONTEIRO, D. C. C.; MONTEIRO, M. A. (Orgs.). *Desafios na Amazônia: uma nova assistência técnica e extensão rural*. Belém, Editora da UFPA: NAEA, 2006, p. 27-50.

CARRILLO, A.T. Generating knowledge in popular education: from participatory research to the systematization of experience. **International Journal of Action Research**, v.6, n.2-3, p.196-222, 2010.

COELHO, Fabiano. *A Prática da Mística e a Luta pela Terra no MST*. (Dissertação de Mestrado em História) Dourados, MS: UFGD, 2010.

EMATER. Rio Grande do Sul / ASCAR. *Métodos e Meios de Comunicação em Extensão Rural*. **Glossário**. Porto Alegre, 2009. 42 p.

FONSECA, Maria Teresa Lousa da. **A extensão rural no Brasil: um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Loyola, 1985.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação**. São Paulo: Paz e Terra, 1983. 148p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2011, 142p.

LEAL, V.M. **A didática em questão e a formação de educadores-exaltação à negação: a busca da relevância**. In: LEAL, V.M. (org), *A didática em questão*. Petrópolis: Vozes, 2004.

LIMA et al. **Agricultura Familiar e a prática da Extensão Rural: A dinâmica do município de Tauá – CE**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/1017.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

MAIO, Ana Maria Dantas de. **Agroecologia e comunicação: matérias publicadas a partir do clipping da Embrapa Pantanal. II Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul**. Embrapa Pantanal. Dourados-MS, 2008.

MELO, L. F.; ARAÚJO, A. E; Metodologias participativas e Extensão Rural como ferramenta de aprendizado no curso de bacharelado em Agroecologia. **Relatório de monitoria**, departamento de Agropecuária. CCHSA-UFPB. Bananeiras – PB.2014. 15p.

MIRANDA, Alexandre Amadeu Cerqueira et al. Práticas agroecológicas como ferramenta educativa libertadora: experiências do coletivo MECA no sertão de Mossoró-RN. In: 2° SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM AGROECOLOGIA., 2016, Rio de Janeiro. **Anais, II SNEA**. Bananeiras: Cadernos de agroecologia, 2016. v. 1, p. 1 - 11.

REIS, Eduarda Fernandes dos et al. Implantação de Ferramenta Pedagógica através de Sistema Agroflorestal na Unidade Referência Agroecológica do Movimento MECA/ UFPB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 10., 2017, Brasília. Relato de Experiência. Bananeiras: **Cadernos de agroecologia**, 2017. v. 9, p. 1 - 5.

ULLER-GÓMEZ, C.; GARTNER, C. Um caminho para conhecer e transformar nossa comunidade. Florianópolis: **EPAGRI/MB2**, 2008. 111p.

VENTURI, G. RECAMÁN, M. OLIVEIRA, S. (orgs.) *A Mulher Brasileira nos Espaços Público e Privado*. **Ed Fundação Perseu Abramo**; São Paulo. 2004, 241p.

VERDEJO, M.E. **Diagnóstico Rural Participativo: guia prático DRP**. Brasília: MDA/ Secretaria da Agricultura Familiar, 2006. 62 p.

VIDAL, M. C. 2011. **Cultivo Orgânico de Hortaliças**. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_5/Mariane_Cultivo_org%C3%A2nico_hortali%C3%A7as.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2014.

FORMAÇÃO DE DISCENTES: DO COLÉGIO AGRÍCOLA PARA A COMUNIDADE - SOB A ORIENTAÇÃO DE UM DISCENTE DA AGROECOLOGIA

Augusto César Bezerra Lemos²¹

Ana Patrícia Almeida Bezerra²²

Leonardo Augusto Fonseca Pascoal²³

Alexandre Lemos de Barros Moreira Filho²⁴

INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas na área de extensão associadas com a comunidade visam promover um olhar social aos futuros profissionais, tornando-se especial quando há engajamento na medida em que se integram à rede assistencial e, dessa forma, acaba servindo como um espaço rico para novas experiências voltadas à ação social. No entanto, observa-se que existe um desafio para inserção extensionistas na perspectiva de construção de parcerias para a formulação de projetos que não confrontem com os costumes do público alvo das ações de extensão. A extensão é configurada na realidade como uma forma de interação entre a vida estudantil (acadêmica) e a sociedade na qual está inserida, na perspectiva de quebrar as barreiras existentes, tornando-se um importante instrumento de compartilhamento de conhecimentos

A relação rede de Ensino e Comunidade faz com que o estudante se torne consciente da realidade que o circunda e da qual ele deverá ser participativo. Assim, ele terá conhecimento das mais variadas ferramentas

²¹ Discente do Curso de Bacharelado em Agroecologia da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA), Campus III, Bananeiras-PB, pesquisador do projeto UFPB no seu Município 2019.

²² Docentes do Departamento de Ciência Animal da UFPB/CCHSA, Campos III, Bananeiras-PB, Coordenadores do projeto UFPB no seu Município 2019; e-mail: ana.bezerra@academico.ufpb.br

²³

²⁴

que influenciam o local de vivência, podendo ampliar seu horizonte a fim de tentar minimizar ou solucionar um ou vários problemas.

As principais funções da extensão estão pautadas na formação profissional, na produção de conhecimentos, no desenvolvimento social e na melhoria da qualidade de vida da sociedade científica e popular. A extensão deve ser vista como uma ação transformadora, um mecanismo que a rede estudantil possui como arma fundamental para cumprir o seu papel de responsabilidade social.

A extensão tem importante significado sobre a formação acadêmica, em especial na formação do técnico. O fazer acadêmico se sustenta em três pilares fundamentais: ensino, pesquisa e extensão. Dentre esses, a extensão tem sido relegada a um plano secundário no fazer acadêmico por professores e, por consequência, pelos alunos, criando assim, uma barreira entre o meio acadêmico e a comunidade que o circunda essa questão assume uma relevância maior, uma vez que o ensino público muito pouco está sendo feito para se aproximar da comunidade. Dessa forma, este projeto foi desenvolvido com o objetivo de subsidiar futuros técnicos nas áreas de Agropecuária e Nutrição e Dietética do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros/Centro de Ciências humanas e Agrárias/ Universidade Federal da Paraíba, sob a co-orientação de um discente do Curso de Agroecologia, no desenvolvimento de atividades, aproximando os discentes da Graduação e do Colégio junto à comunidade do Município de Solânea – Paraíba.

DESENVOLVIMENTO

O Colégio Agrícola Vidal de Negreiros - CAVN, desde o ano de 1924, vem mantendo tradição na excelência de Ensino Técnico, o CAVN destaca-se como unidade de Ensino profissionalizante, devido à sua vinculação à Universidade Federal da Paraíba, fator responsável pela alta qualificação de seu Corpo Docente, contando com profissionais que possuem pós-graduação, seja a nível de especialização, mestrado ou doutorado. Entre os objetivos principais do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, estão a promoção da Educação Profissional nos níveis básico

e técnico, voltados para as áreas de Agropecuária e Agroindústria, assim como garantir que a formação de seus alunos se desenvolva dentro da necessária e salutar interdisciplinaridade entre Ensino, Pesquisa e Extensão, seja através dos cursos formais ou mesmo de seminários, assistência a pequenos e médios empresários, na forma de estágios. Subordina-se a esse ideal o compromisso de sempre fomentar e contribuir efetivamente para o desenvolvimento da região no qual encontra-se inserido, destacando-se o Município de Bananeiras e cidades vizinhas, como Belém, Solânea, Borborema, Pirpirituba, Remígio e Guarabira.

Pensando na qualidade do Ensino proposto pelo CAVN, as atividades de extensão são apoiadas com o objetivo de aproximar cada vez mais o alunado com a comunidade, uma vez que, a grande maioria dos alunos são de cidades vizinhas, onde muitas delas encontram-se sem assistência técnica nas áreas de Agropecuária e Nutrição, sendo o CAVN considerado com um difusor de conhecimento e formação de técnicos que atuaram diretamente com a comunidade local e vizinha.

De acordo com os autores Carbonari e Pereira (2007), o grande desafio da extensão é repensar a relação do ensino e da pesquisa às necessidades sociais, estabelecer as contribuições da extensão para o aprofundamento da cidadania e para a transformação efetiva da sociedade. O modelo de extensão consiste em prestar auxílio à sociedade, levando contribuições que visam a melhoria dos cidadãos. O entendimento a respeito da relação entre extensão e sociedade, é uma visão fundamental que possibilita a qualidade da assistência prestada para as pessoas. Na realização do trabalho prestado aos cidadãos, cuja finalidade é a melhoria na qualidade de vida dessas pessoas, *“a extensão, enquanto responsabilidade social faz parte de uma nova cultura, que está provocando a maior e mais importante mudança registrada no ambiente acadêmico e corporativo nos últimos anos.”* (CARBONARI; PEREIRA, 2007).

O Projeto de Extensão foi contemplado no Edital UFPB no seu Município e desenvolvido em 2019. Os procedimentos que foram utilizados na missão de difusão dos conhecimentos dos técnicos em formação foram apresentados por área de atuação, tendo em vista que realização

de trabalhados com grupos de indivíduos propostos, e para cada um, uma metodologia específica. Foram realizadas reuniões semanais com os atores envolvidos, formados por três professores do Departamento de Ciência Animal e um Aluno Bolsista do Curso de Agroecologia, do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias. A proposta foi trabalhar a orientação de grupos de alunos dos Cursos Técnicos do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros: Técnico em Nutrição (6 alunos) e Técnico em Agropecuária (9 alunos) e estes a serem agentes difusores da rede de conhecimento. Levando o conhecido adquirido na sala de aula para a comunidade local.

Os princípios objetivos da formação foram:

1. Contribuir na construção de um futuro melhor para as comunidades, especialmente as carentes, proporcionando serviços e orientações técnicas, nas áreas ofertadas pelo CAVN;
2. Oferecer aos alunos extensionistas convivência com a realidade social e prática profissional;
3. Desenvolvimento socioeconômico e ambiental na comunidade;
4. Fortalecer organizações populares, conduzindo à autonomia para a tomada e implementação de decisões, com base numa cooperação organizada de esforços;
5. Prestar serviços que beneficiam as comunidades;
6. A interação entre os discentes da graduação e do Colégio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ÁREA DE AGROPECUÁRIA

O Curso Técnico em Agropecuária, visa a formação de técnicos capacitados em trabalhar no campo com as atividades agrícolas e pecuárias. Por meio da realização de Dia de Campo que visa estimular o público envolvido, sendo eles, técnicos agrícolas em formação, criadores, produtores e outros atores, no sentido de agregar conhecimento sobre a importância econômica, social e ambiental da adoção de novas práticas

e tecnologias sustentáveis na produção agropecuária. A metodologia Dia de Campo tem como objetivo sensibilizar e despertar no público participante a importância econômica, social e ambiental da adoção de novas tecnologias e práticas sustentáveis.

Essa capacitação ofertada aos discentes do CAVN, tendo como facilitador o discente do curso de Bacharelado em Agroecologia, seguindo a orientação dos professores da área de criação animal, possibilitou conhecimento de como se deve organizar um dia de campo sobre boas práticas na ordenha, estabeleceu-se também os principais aspectos que devem ser considerados para os produtores garantirem um procedimento de ordenha correto, com a visão de melhoria na qualidade higiênica do leite. No planejamento dessa ação o aluno do curso de agroecologia recebeu orientação de como realizar o planejamento de um dia campo: Organizar o público alvo, data, conteúdos abordados, práticas desenvolvidas, material didático, treinamento da equipe e a divulgação do evento. Após o planejamento com a equipe de professores, o aluno da agroecologia (facilitador), iniciou a organização do minicurso com os alunos do curso técnico em agropecuária. O tema escolhido foi Boas Práticas na Ordenha, a obtenção do leite de forma higiênica é fundamental para a qualidade do produto, e depende do primeiro elo da cadeia produtiva, composto principalmente por pequenos propriedades de base familiar.

O objetivo dessa ação foi elaborar a adoção de Boas Práticas na Ordenha manual e a sua interferência na qualidade do leite produzido. A metodologia baseou-se na ofertada de um minicurso de Boas Práticas na Ordenha, que foi ministrado em duas etapas, direcionadas a um grupo de 9 alunos do Técnico em Agropecuária: Fundamentos teóricos da ordenha (Figuras 01 e 02) e Prática (Figura 02), ambas realizadas no setor da bovinocultura do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias - CCHSA. Sendo ainda ofertados aos discentes do curso técnico em agropecuária, material didático (apostila) e equipamentos de proteção individual. Após a capacitação ofertada aos alunos do Curso Técnico em Agropecuária, chegou o momento dos nossos alunos difusores, repassarem o aprendizado aos criadores de animais com aptidão

leiteira. Os alunos optaram por trabalhar nas suas comunidades locais e junto as Associações de Criadores.



Figuras 01 e 02. Capacitação dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária sobre a organização de Dia de Campo com criadores de cabras leiteira da comunidade local. Projeto de Extensão: Formação de Discentes, UFPB no seu Município, 2019.

ÁREA DE NUTRIÇÃO E DIETÉTICA

De acordo com Luft et al. (2014) os recursos e procedimentos metodológicos utilizados na orientação infantil, são diversificados, pois o trabalho com educação infantil exige criatividade, diversidade e ludicidade, para que consigamos prender a atenção dos nossos alunos num determinado espaço e tempo. Além dos aspectos relacionados a importância da alimentação saudável, os estudantes também foram capacitados sobre a importância de aplicação de técnicas agroecológicas para de alimentação saudável e de forma sustentável. O aluno do curso de agroecologia realizou uma pesquisa de quais poderiam ser a técnicas agroecológicas como: Os cardápios deverão priorizar os alimentos *in natura* e os semielaborados (produtos básicos), oferecer pelo menos três porções de frutas e hortaliças por semana e alimentos que apresentem aceitabilidade acima de 85% (BRASIL, 2006). Deve ser lembrado aqui o importante papel que o técnico em nutrição assume como elaborador da pauta dos produtos para alimentação escolar, bem como as merendeiras na preparação, são funções importantes na promoção da saúde no ambiente escolar.

Para esta ação, foi sugerido a criação de um grupo teatral com os discentes do Curso Técnico em Nutrição e Dietética, o tema proposto foi: Aspectos da Alimentação Saudável, na qual foi criada uma peça teatral utilizando a duas personagens do desenho animado “*Turma da Mônica*”, as personagens Mônica e a Magali, papéis esses desempenhados pelas discentes do segundo e terceiro período, tendo como narrador o discente também do curso. O objetivo da criação do grupo teatral foi levar para os alunos da rede municipal de ensino importância da alimentação saudável, porém de um jeito divertido e participativo. A capacitação do grupo teatral, também foi mediada pelo discente do curso de agroecologia, que realizou uma pesquisa de como o público infantil deveria ser cativado, a partir do levantamento realizado, surgiu a ideia de se trabalhar como os personagens da Turma da Mônica, por entendermos que lúdico seria a forma mais fácil de repassar o conhecimento para o público infantil.

Os encontros com o grupo teatral foram realizados no auditório do CAVN, esses encontros foram importantes para a confecção das roupas das personagens e do material que seria utilizado nas apresentações, com objetivo de promover a capacitação dos discentes do curso técnico para atuarem como difusores de conhecimento.

O grupo teatral formado pelos estudantes do CAVN e coordenados pelo discente do curso de Agroecologia realizaram apresentações para os alunos da Escola Municipal de Educação Infantil e Fundamental Antônio da Costa Souto, localizada no Município de Solânea-PB. Para a seleção da escola, foi levado em consideração a faixa etária que melhor se adaptava a metodologia proposta pelo projeto, que foi a apresentação de uma peça teatral. Em seguida, efetuado contato com o gestor da escola para apresentação a acolhida. Além disso, foi considerado a localização da escola e a compatibilidade entre os horários dos colaboradores e as turmas com um total de 82 alunos, divididos em três turmas contempladas com as ações desenvolvidas pelos alunos do Curso Técnico em Nutrição do CAVN. Ao fim de cada apresentação foi distribuída uma salada de frutas para todos os participantes, a fim de conscientizar que se pode ser feliz comendo alimentos saudáveis, que auxiliam no crescimento e desenvolvimento das crianças.

CONCLUSÃO

A interação entre os estudantes do curso técnico e a comunidade na qual encontra-se inserido o CAVN, foi de fundamental importância para formação dos estudantes e para compartilhamento dos ensinamentos teóricos e práticos adquiridos em sala de aula. Além disso, o contato com a comunidade permitiu aos estudantes a compreensão das necessidades de cada região e dos problemas e desafios que eles irão encontrar na sua jornada profissional, essa experiência com toda certeza deu suporte para que eles fossem se familiarizando com essas problemáticas da sociedade a partir de sua área de formação profissional.

Nesse aspecto, o projeto atingiu um dos principais papéis sociais da comunidade acadêmica que é o de contribuir para solução dos problemas sociais através de ações participativas que agreguem a comunidade local com a comunidade acadêmica.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Princípios e diretrizes de uma política de segurança alimentar e nutricional: Textos de referência da II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília, DF: CONSEA, 2004.
- CARVALHO, M.A.P.; ACIOLI, S.; STOTZ, E.N. O Processo de Construção Compartilhada do Conhecimento: Uma Experiência de Investigação Científica do Ponto de Vista Popular. In: VASCONCELOS, E.M. (org.). A Saúde na Palavras e nos Gestos: Reflexões da Rede Educação Popular e Saúde. São Paulo: HUCITEC, 2001. p.101-114.1a ed.
- CASTRO, L. M. C. A Universidade, a extensão universitária e a produção de conhecimentos emancipadores. In: 27a Reunião Anual da ANPED - Sociedade, Democracia e Educação: Qual Universidade, 2004, Caxambu. <http://www2.uerj.br/anped11>, 2004.
- LUFT, C. S. P. et al. Aprendendo valores para cuidar melhor do nosso ambiente. In: BERNARDES, A. de O. et al. Cultura, currículo, escola: Projetos e experiências de professores com temas transversais. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2016. p. 28-31.
- SANTOS, M. P. Contributos da extensão universitária brasileira à formação acadêmica docente e discente no século XXI: um debate necessário. Revista Conexão UEPG, v. 6, p. 10-15, 2010.

AS CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS DO PROLICEN PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO BACHAREL EM AGROECOLOGIA

Gessica Caitano de Almeida²⁵

Luisa Quarezemin Zafalan²⁶

Larissa Nicacio da Silva²⁷

Manoel Alexandre Diniz Neto²⁸

Belísia Lúcia Moreira Toscano Diniz²⁹

INTRODUÇÃO

A universidade é sem dúvidas um campo de construção de muito saber e pesquisas (CRUZ, 2021). A mesma autora completa ainda que, o exercício prático é necessário à formação profissional. Segundo a mesma, um fato é que os programas de práticas docente implantados na Universidade pública efetiva por meio incentivo financeiro, técnico e prático, com a partilha e socialização dos saberes, junto aos professores das escolas públicas. Ação esta que contempla os docentes e discentes em suas dualidades, com intuito de difundir conhecimentos e materializar-se como objeto de pesquisa e estudo prático para a formação de novos profissionais.

Neste contexto, a Coordenação de Programas e Projetos Acadêmicos da Pró Reitoria de Graduação-PRG, da Universidade Federal da Paraíba-UFPB expõe, o Programa de Licenciatura-PROLICEN, é um programa de apoio para Cursos de Licenciaturas da UFPB. Segundo

²⁵ Licenciada em Ciências Agrárias - UFPB, Mestranda em Ciências Agrárias – Agroecologia - PPGCAG/UFPB. gcaitano29@gmail.com.

²⁶ Bacharelanda em Agroecologia - UFPB/CCHSA, luisazafi@gmail.com

²⁷ Licencianda em Ciências Agrárias - UFPB/CCHSA, larissanicaciadasilva@gmail.com

²⁸ Professor/Doutor/Departamento de Agricultura, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), diniznetto@gmail.com.

²⁹ Professora/Doutora/Departamento de Agricultura, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), belisia.diniz@gmail.com.

os mesmos, o Programa é coordenado pela Pró-Reitoria de Graduação desde 1994, através do Grupo Técnico - GT de Licenciatura e envolve a participação de professores e alunos da UFPB, além de professores do ensino básico que desenvolvem atividades conjuntas de ensino, pesquisa e extensão nos Cursos de Licenciatura e nas Escolas Públicas. Ainda de acordo com os coordenadores do programa, o PROLICEN tem o objetivo de melhorar a formação inicial nos Cursos de Licenciatura, bem como a formação continuada nas escolas públicas do Estado da Paraíba.

Mas, é sabido que, nem todos os profissionais da educação, principalmente superior tem em sua formação base o ensino voltado à práxis educativa, mas sim técnica, como melhor a clara Lacerda (2015), número significativo de professores que atuam no ensino superior teve formação inicial em cursos de bacharelado, ou seja, não possui formação pedagógica formal. Ainda neste sentido, Dourado (2013) expõe que, estas discussões trazem em seu cerne o problema da qualidade na formação docente, ou seja, formar não somente para saber ministrar conteúdos, mas também para estimular a reflexão, a crítica e o aprendizado mais amplos do aluno.

Estes apontamentos, evidenciam a necessidade de maiores contatos de estudantes de bacharelado com os programas de licenciatura, seja de forma direta ou indireta, tendo em vista, o seu campo de atuação profissional, pois este não é limitado apenas a técnica, pois, o bacharel lida também com o ser social, seja, em ambiente de ensino formal ou informal, como no âmbito das extensões.

É com esta visão que buscamos sempre integrar nos projetos PROLICEN, estudantes tanto de Licenciatura em Ciências Agrárias do Campus III, como os de Bacharelado em Agroecologia, do mesmo Campus, para que juntos possam socializar e construir conhecimentos entre os discentes partícipes, visando ampliar o alcance do projeto de forma a contemplar possíveis futuros colegas de ensino nas escolas técnicas ou superior. Podendo ter esta experiência como direcionamento formal à sua trilha profissional.

Diante o exposto, este trabalho tem como objetivo evidenciar as contribuições práticas do PROLICEN na formação do profissional Bacharel em Agroecologia, a partir de relatos de partícipes dos projetos com análise teórica, sob a ótica de teóricos conceituados na práxis docente. Partindo do pressuposto que Agroecologia é uma ciência multidisciplinar, ou seja, abarca várias formas de saber e dentre estes, o social, portanto, antes da aplicação da técnica vem a dialética, onde há a socialização e partilha de saberes. Pois, como bem explana Santos & Costa (2016), “a Agroecologia é o viés que visa as demandas humanas com o equilíbrio do meio natural.”

Portanto, a Agroecologia não frisa somente o ecossistema, mas a demanda social e suas particularidades. Então, para entendermos os princípios agroecológicos, torna-se preciso manter uma relação de nossas atividades e percepções da estrutura agroecológica, com vista a compreender esse campo de pesquisa, enfatizando a vivência do sujeito social, pois a Agroecologia medeia as intervenções humanas no meio natural, implicando a vivência social (SANTOS & COSTA, 2016).

MATERIAL E MÉTODOS

A discussão deste trabalho pauta-se nas atividades do programa PROLICEN, atribuídos ao Campus III da Universidade Federal da Paraíba, mediante a submissão e aprovação de projetos ante a coordenação da Professora Belísia Lúcia, servidora deste Campus. A professora coordenadora das atividades dos projetos submetidos, avaliados e aprovados pela comissão técnica do PROLICEN, é docente ativa no Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias- CCHSA, atuante nos cursos de Licenciatura em Ciências Agrárias, Bacharelado em Agroecologia, Técnico em Agropecuária e Pós Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia). O que proporciona com que tenha orientandos em todos os cursos atuantes e que haja integração e socialização entre os mesmos, por meio de colaboração e convívio nas atividades coordenadas por ela.

Os projetos de PROLICEN sob a coordenação da Professora Belísia iniciou-se em 2011 (Figura 1), com os temas: Caravana do

Sistema Solo- Água-plantas pelas escolas públicas do pólo da Borborema, e, Ensino do Sistemas Ar-Água-Solo e Plantas: Teorias práticas promovendo o ensino aprendizagem. Conforme explana Cavalcante et al. (2013), referente às atividades desenvolvidas nos primeiros projetos:

(...) a efetivação do projeto ocorreu através de visitas a Escola Municipal de Ensino Fundamental João Paulo II, localizado na zona rural do município de Bananeiras-PB, onde foram ministradas aulas para os alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, e na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Alfredo Pessoa de Lima, com três turmas do 1º ano do Ensino Médio, nas disciplinas de Ciências e Geografia, desenvolvidas entre os meses de julho a dezembro de 2012. Foram trabalhados os seguintes temas: intemperismo das rochas para formação do solo, formação e permeabilidade, decomposição de material no solo, cobertura do solo e importância e existência do ar e da água para os seres vivos. As aulas aconteceram de forma expositiva e dialógica entre professores e alunos facilitando a socialização de conhecimentos (Figura 1). Para avaliar a aprendizagem dos educandos utilizou-se a aplicação de um questionário com questões subjetivas e objetivas explorando aspectos relacionados aos temas trabalhados nas aulas.



Figura 1: Práticas referentes ao perfil (A) e permeabilidade do solo (B). Fonte: Cavalcante, et al., (2013).

Para a realização destas atividades contou-se com a participação de Bolsistas do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias e Voluntários

do Curso de Bacharelado em Agroecologia. E assim seguiu com essa logística funcional desde então, mudando apenas as escolas contempladas com o projeto e os bolsistas e voluntários, sendo estes de acordo com a manifestação de interesse dos mesmos. Até que, na submissão do projeto PROLICEN 2018/2019 e 2020/2021 foram contemplados bolsistas também do curso de Bacharelado em Agroecologia, podemos os mesmos agora terem além do estímulo, interesse próprio por sua formação, um incentivo financeiro para dar suporte aos estudantes no período de execução dos trabalhos.

A contabilização dos trabalhos está nos anais dos Encontros de Iniciação à Docência - ENID, organizado pela Pró Reitoria de Graduação- PRG, evento que ocorre anualmente, onde os bolsistas e voluntários contemplados socializam seus resultados e experiências ao longo da execução do projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cruz (2021) aponta que, quando falamos sobre educação em qualquer âmbito que seja, sempre virá para a pauta da discussão a formação docente, tanto na função de base para um bom exemplo, ou como suporte para as problemáticas vivenciadas. A mesma autora conclui: “discutir educação ou soluções para uma educação de qualidade sem abordar a formação dos professores é impensável, já que a formação traz elementos para a atuação prática do professor o que se torna no final um elemento constitutivo da educação em um país.”

Ao longo dos 10 anos da execução de projetos PROLICEN, sob a coordenação da Prof.^a Belísia, há muito o que se contar. Mas para abreviar os fatos, vale ressaltar que o resumo, “Ensino de solo na escola: teoria e prática promovendo a interação do ensino aprendizagem”, ganhou o Prêmio de Trabalho Destaque, apresentado em maio de 2014 na cidade do Recife-PE, no VII Simpósio Brasileiro de Educação em Solos: Solos, Ambiente e Sociedade: cultivando saberes e vivências. Além do que, se tem como **conquista** ao curso de Bacharel em Agroecologia a efetivação de bolsistas do curso, levando em consideração que em muitos projetos

tivemos a contribuição dos bacharelados apenas como voluntários. Constituída conquista por duas vertentes, primeiro PROLICEN, como bem explicitado no início deste trabalho, é um Programa de apoio às Licenciaturas e não ao Bacharelado, e segundo que a formação do bacharel é amplamente técnica, mas sujeitos a assumirem cargos de ensino, seja dentro de instituições de ensino formal ou informal.

O projeto enfatiza atividades onde os estudantes tenham reflexões sobre os impactos ambientais e a adoção de princípios da agricultura conservacionista, e propõe novas formas didáticas e metodológicas de promoção ao processo ensino-aprendizagem, são colocados como agentes principais do seu próprio aprendizado, assim eles passam a exercer a função fundamental de participantes nos avanços estruturais de nossa sociedade, tal ação é um instrumento de enfoque motivador desse processo, embora, não proporciona formação teórico-pedagógica, porém, ao facilitar o contato mais próximo com as ações e práticas de ensino, contribui para a inovação na perspectiva formativa, principalmente do bacharel com aspirações para a educação formal. Sendo para o licenciando uma introdução à prática formativa, tendo em vista que, a oportunidade pode vir antes do estágio curricular obrigatório, e esta lhe proporciona a familiarização ao processo de elaborar e conduzir aula dentro dos parâmetros institucionais, que poderá vir a ser seu primeiro espaço de trabalho formal e sua área de formação.

PROLICEN SOB A PERSPECTIVA DE LUÍSA, BACHARELANDA EM AGROECOLOGIA

Diante do sistema de ensino convencional, os problemas ligados à metodologia são notórios. Geralmente, as escolas priorizam as aulas teóricas conteudistas, onde os estudantes são expostos a assuntos que na maioria das vezes estão fora do contexto de vida dos mesmos, o que torna o aprendizado disfuncional. Na educação contemporânea muitos educadores/autores (José Pacheco, Carlos Rodrigues Brandão, Jaume Sebarroja Carbonell, Edna Liz Prigol, William Bender e outros) já perceberam tal defasagem no ensino ao enfatizar em seus artigos/livros

a necessidade de mudança no sistema educacional. Percebe-se também, o crescente envolvimento de instituições e ONGs como a Ashoka, o Instituto Alana e Instituto Alpargatas, que promovem parcerias com escolas do mundo todo e criam redes de apoio e incentivo à “educação transformadora”.

Portanto, difundir ações que colaboram para a construção de práticas pedagógicas que tenham como base a autonomia dos educandos/ alunos/estudantes, que sejam dialógicas, inclusivas, transdisciplinares e que atenda as especificidades da comunidade escolar, de modo que o estudo aconteça através de projetos de pesquisas e se tornem instrumentos que promovam a aprendizagem para além da sala de aula, deve ser assunto primordial na sociedade, principalmente no meio acadêmico. Dentro deste contexto, o curso de bacharel em Agroecologia ao fazer parte de projetos que promovem a licenciatura, colabora para que práticas alternativas de ensino ligadas a Ecopedagogia/ Pedagogia da Terra/ Educação Ambiental/ Educação para a Cidadania Planetária, sejam cada vez mais difundidas, com isso o bacharelado em Agroecologia que têm a oportunidade de participar de tais ações é contemplado com uma rica experiência e pode vivenciar na prática que a Educação Agroecológica ao se tornar realidade nas escolas é capaz de promover mudanças significativas no sistema de ensino.

Figura 2: Práticas Agroecológicas vivenciadas com professores e educandos da Escola Nossa Senhora do Carmo (ENSC). Bananeiras- PB, 2021.



Na Figura 2, é possível ver Luísa, bacharelanda do sexto período do curso de Agroecologia, a segunda estudante a ser contemplada como bolsista do projeto, promovendo uma vivência sobre práticas agroecológicas na horta da Escola Nossa Senhora do Carmo (ENSC) junto com estudantes e professores, no mesmo local onde também foram desenvolvidas outras atividades, tais como; caminhadas de observação da área, rodas de conversa sobre preservação do solo, dinâmicas de educação ambiental com enfoque na importância da preservação da diversidade vegetal, animal e humana, coleta de solo para análise, coleta de água do poço para análise, coleta de material reciclável, roda de partilha de sementes, preparo de sementeira, plantio e semeadura na horta convencional da escola, aulas sobre tipos de ferramentas, insumos e EPI necessários para trabalhar na horta, manejo de plantas com técnicas agroecológicas, aula sobre tipos de horta, doação de mudas do viveiro (UFPB/CCHSA) para os estudantes em comemoração ao dia do meio ambiente e criação de uma horta agroecológica inspirada nos sistemas agroflorestais (SAFs).

EXPERIÊNCIA COMO BOLSISTA NO PROJETO 2018: LUME FAJARDO GIOVANNINI, BACHARELANDO EM AGROECOLOGIA

Este tópico é produto do breve relato de Lume, primeiro bolsista bacharelado contemplado com o projeto. No ano de 2018, foram realizadas atividades relacionadas ao projeto na escola municipal da cidade de Solânea - Paraíba, com projeto de ensino às crianças do 5º ano, sobre a importância da preservação do meio ambiente através do conhecimento sobre os elementos da natureza, solo, água, ar, plantas e o quanto eles são essenciais na manutenção da vida terrestre. Esse projeto teve duração de um ano com acompanhamentos quinzenais, onde cada aula foi abordada um assunto novo ou então uma atividade nova para fixar o aprendizado, sempre priorizando a linguagem mais próxima da realidade dos jovens, melhorando o entendimento. Além de solicitar tarefas para casa, em uma das tarefas, cada jovem deveria buscar horizontes de solo ao redor de casa para mostrar na aula, possibilitando a interação dos familiares nas

atividades da escola, proporcionando assim uma troca de conhecimentos das crianças na escola e com seus pais sobre os estudos ambientais. O resultado final do projeto foi apresentado por meio de relatório ao final do programa e apresentação oral com exposição de pôster no VII Encontro Unificado - ENIC/ UFPB no Campus II (Figura 3).

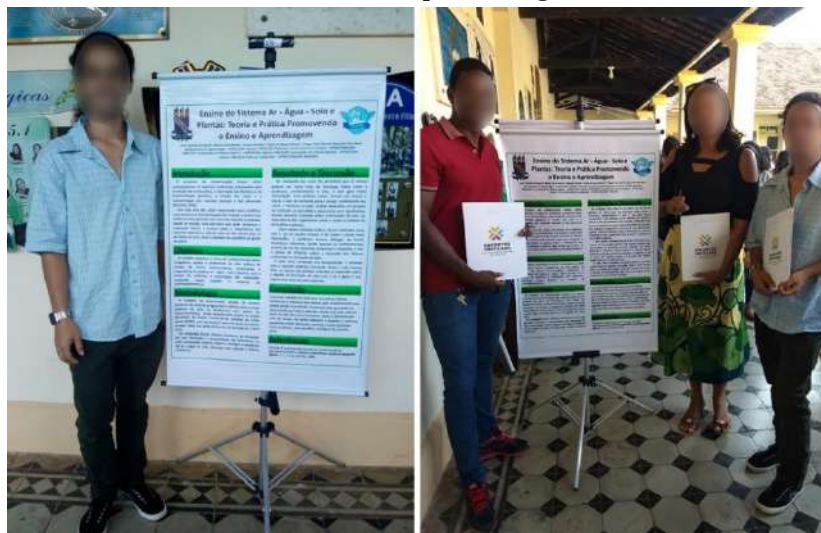


Figura 3: Apresentação no VII Encontro Unificado 2019, com o Tema: Educação para democracia: desafios para fortalecimento do ensino, pesquisa e extensão na UFPB. Fonte: Arquivo pessoal de Belísia Toscano

Parte da história dos projetos PROLICEN ao longo desses 10 anos, retrata diferentes momentos e diversas ações realizada com crianças, como visitas ao laboratório de solo da universidade, ao campo de experimentos na Segunda Chã, atividades da experimentoteca realizadas em sala de aula, enfim, como mencionados anteriormente o projetos é repleto de bons momentos ao longo de sua execução, resultados em acréscimos de conhecimentos e partilha de saberes para as duas vertentes envolvidas na ação, receptores e executores das atividades.

Analisando o projeto como um estágio inicial de cunho formativo profissional é possível dialogar com Scalabrin & Molinari (2013) quando expõem que, como preparação à realização da prática em sala de aula, o tradicional estágio se configura como uma possibilidade de

fazer uma relação entre teoria e prática, conhecer a realidade da profissão que optou para desempenhar, pois, quando o acadêmico tem contato com as atividades que o estágio lhe oportuniza, inicia a compreensão aquilo que tem estudado e começa a fazer a relação com o cotidiano do seu trabalho.

Saber ensinar vai além da teoria e por isso exige uma vivência prática. O ensino e a aprendizagem variam conforme o público, ou circunstâncias sociais, temporais e culturais, e conseguir êxito nessas atividades requer um professor que experimente e se questione constantemente (CRUZ, 2021).

Neste sentido a participação de bacharelados neste projeto, além de estarem contempladas nas ideias supracitadas dialoga com as colocações de Santos & Costa (2016) quando explicita que, a abordagem agroecológica é uma análise das interferências humanas sobre as atividades naturais, levando em consideração a mediação das ações agropecuárias sobre o meio ambiente, ressaltando como estas poderão ser conciliadas para a manutenção das atividades agrícola, garantindo a diversidade dos ecossistemas.

Portanto, embora possa ocorrer divergência quanto a inserção de bacharéis nas bolsas destinadas à licenciatura, vimos que acarreta inúmeros benefícios à formação profissional dos bacharelados, além de que se mostrou necessário a formação destes profissionais por ser um curso de caráter multidisciplinar e com uma ótica amplamente social. Logo, porque não buscar projetos de caráter pedagógico para inserir em forma de ações de extensão no curso visando contemplar todos os eixos do campo de trabalhos futuros destes profissionais em formação.

Assim, mediante aos resultados obtidos fica enfatizada a importância e a necessidade da permanência e da continuidade do Programa PROLICEN como necessária à implantação de políticas e estratégias que busquem entender a dimensão da formação docente, dando visibilidade ao investimento institucional nas Licenciaturas oferecidas pela UFPB (DOURADO, 2013).

CONCLUSÃO

Concluindo, podemos afirmar que as ações dos projetos PROLICEN promovem benefícios a todos os envolvidos nas ações, evidenciado que este atinge seus objetivos, que dentre eles é proporcionar a reflexão sobre os impactos ambientais causados pelo modo de vida contemporâneo e a adoção de princípios de agricultura conservacionista, isso por meio de dinâmicas que estimulem a proteção ambiental, sugerindo a criar meios de produção alternativo, com atividades realizadas nas instituições de ensino público local, que além de provocar a reflexão e ação dos discentes destas, também tem alcance direto e indiretamente as famílias desses estudantes contemplados, onde muitos são filhos ou netos de agricultores locais, gerando benefícios para toda comunidade. Outro ponto a evidenciar é quanto às inovações na práxis educativa, sendo que pode ser novidade motivadora de aprendizagem aos discentes, docentes e executores do projeto, que ao mesmo tempo desafia e instiga na busca por partilhar e receber conhecimentos e saberes de maneira coerente.

Vale ressaltar também a importância deste projeto na promoção do processo ensino-aprendizagem dos partícipes seja bacharelados e licenciandos, mesmo que tal proposição possa gerar conflito de interesse entre essas classes de discentes, é inegável que a inserção de estudantes do curso de Agroecologia ao projeto foi fator implementador na formação acadêmica profissional destes discentes. Evidenciando a necessidade de programas com mais ações pedagógicas que estimulem a práxis docente desse profissional em formação, tendo em vista os eixos contemplados pelo curso de Agroecologia e sua forte atuação no campo social. Portanto, além da formação técnica, o Bacharel em Agroecologia precisa de formação social-pedagógica, seja para atuação no campo da extensão ou na academia, a lida com o ser social é inevitável.

REFERÊNCIAS

DOURADO, Jakson Luis Galdino. **PROGRAMA DE LICENCIATURA DA UFPB: DIMENSÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE NA CONCEPÇÃO DOS ORIENTADORES**. ENID (Anais). João Pessoa. 2013.

CAVALCANTE, Alian Cássio Pereira. ENSINO DO SISTEMA AR - ÁGUA - SOLO E PLANTAS: TEORIA E PRÁTICA PROMOVENDO O ENSINO APRENDIZAGEM. in: XV ENID/ PROLICEN (Anais). 2013. Disponível em: Anais - Prolicen (ufpb.br). Acesso em: 01 nov. 2021.

CRUZ, Anne Izabelle Soares da. **A importância dos programas acadêmicos de apoio à prática docente na formação inicial e continuada de professores- Estudo de caso na UFPB.** TCC (Graduação, Licenciatura em Ciências Biológicas). UFPB/ CCEN. 2021.

LACERDA, Cecilia Rosa. Saberes necessários à prática docente no ensino superior: olhares dos professores dos cursos de bacharelado. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 5, n. 2, p. 79-100, 2015.

SANTOS, Cosmo Galdino dos; COSTA, Luciélio Marinho da. Sobre Práticas Agroecológicas no Assentamento Nova Vivência - Sapé/PB. In: **Educação Popular e Movimentos Sociais: Experiências e desafios.** João B. de Albuquerque Figueiredo; Clédia Inês Matos Veras; Lucicléa Teixeira Lins (Orgs). Fortaleza: Imprece. p. 141-161. 2016.

SCALABRIN, Izabel Cristina; MOLINARI, Adriana Maria Corder. A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas. **Revista Unar**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2013.

PRG/UFPB. PROLICEN. **Coordenação de Programas e Projetos Acadêmicos - PRG.** Campus Universitário I, João Pessoa - Paraíba. Disponível em: <PROLICEN — UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB PRG - PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO>. Acesso em: 01 nov. 2021.

GEOTINTA: RELAÇÕES SOLO-AMBIENTE E POTENCIALIDADES NA CONFECÇÃO DE TINTAS ECOLÓGICAS

Lillian Diniz Mariano³⁰

Manoel Alexandre Diniz Neto³¹

Paulo César Carneiro Barreto³²

Teófilo de Medeiros Santos³³

INTRODUÇÃO

A denominada geotinta, tintas da terra, é uma prática que remonta aos tempos das cavernas e seus precursores já as utilizavam como forma de registrar seus hábitos culturais, ilustrando cenas de caça, animais na savana, rituais místicos e formas de quantificações e acontecimentos marcantes.

O homem desta época utilizava minerais como a gipsita, facilmente removível, para pintar o corpo as vestes e elementos como argila, carvão vegetal, óxido de ferro etc., nas paredes das cavernas. Descobriu que o uso de materiais proteicos (que pode servir como cola) como leite e gorduras de animais, ovos etc., melhorava a fixação e durabilidade das tintas (IcoD, 2012).

Ainda segundo o mesmo autor, a técnica das tintas naturais entrou em desuso quando a indústria química criou o primeiro corante sintético em 1856 e a partir de então com o tempo os corantes artificiais passaram a ocupar o lugar dos naturais.

O advento da revolução industrial baseado na super exploração dos recursos naturais e no uso do ar, água e solo como depósito de rejeitos,

³⁰ Graduanda em Agroecologia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA);lilliandinizmariano@gmail.com

³¹ Coordenador do projeto Geotinta, Universidade Federal da Paraíba (UFPB) centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA);diniznetto@gmail.com

³² Graduanda em Agroecologia, pauloagroecologia83@gmail.com

³³ Graduanda em Agroecologia,theomedeiros92@gmail.com

ampliam o desequilíbrio e degradação dos recursos naturais. Nesse sentido desenvolvem-se novas concepções de desenvolvimento da noção de sustentabilidade, buscando ações educativas. O uso agrícola dos solos é muito disseminado, entretanto suas funções vão além da produção de alimentos, fibras e madeira, sendo necessário a popularização do uso racional (MUGGLER et al., 2006).

O uso inadequado do recurso solo acarreta dano a qualidade de vida nos ecossistemas, necessitando de práticas sustentáveis e educativas. Nesse contexto o uso da tinta ecológica ou geotinta é uma ferramenta didática-educativa e sustentável, possui resistência é inodora e a tóxica (SILVA, 2015).

No Brasil as práticas agroecológicas estão relacionadas às técnicas que vão desde a produção de alimentos de forma sustentável, assim como, as múltiplas alternativas relacionadas à autossuficiência da confecção de artigos que transpassam as necessidades da alimentação.

A educação pública atualmente carece de práticas que se limitam muitas vezes a sala de aula (FREINET, 1975). A educação pública deve estimular as crianças a favorecer ao máximo a auto expressão e sua participação em atividades cooperativas, a qual lhes proporciona a oportunidade de envolver-se no trabalho partilhado e em atividades de decisão coletiva, básicos para o desenvolvimento.

Segundo Oliveira (2011, p. 37), Comênio afirmava que:

“O cultivo dos sentidos e da imaginação precedia o desenvolvimento do lado racional da criança. Impressões sensoriais advindas da experiência com manuseio de objetos seriam internalizadas e futuramente interpretadas pela razão. Também a exploração do mundo no brincar era vista como uma forma de educação pelos sentidos”.

As iniciativas de educação em solos nas escolas buscam popularizar conhecimentos acerca do tema solos, ampliando a percepção de alunos e professores, geralmente abordando temas de como se forma o solo suas funções, fontes de degradação e como preserva-lo e conserva-lo, associando conhecimentos teóricos com práticas de forma lúdica e interativa.

Os programas de extensão desenvolvidos pelas universidades públicas no Brasil, almejam reduzir esse distanciamento do conhecimento teórico do empírico através de práticas simples como confecções de geotintas, práticas em laboratórios etc. (DANTAS, 2021). Nesse trabalho o objetivo foi socializar conhecimentos sobre a fabricação e uso das geotintas.

DESENVOLVIMENTO

O processo de construção da oficina começou com a coleta dos solos para a fabricação da Geotinta. Esses solos que foram retirados da floresta da UFPB-CCHSA, com o auxílio de um enxadão. Coletou-se distintas amostras de solo de diferentes perfis e cores, onde foram armazenados em sacos plásticos, que permaneceu até o dia da produção da tinta. Logo após, as amostras foram peneiradas com auxílio de peneiras finas para a confecção das tintas.

Nos dias 8 e 9 de maio de 2019 no município de Solânea-PB ocorreram as oficinas. Efetuou-se pela manhã do primeiro dia o contato inicial com a turma do 5º ano do ensino fundamental, da escola de ensino fundamental Sônia Eliane, compostas por crianças com idades que variam entre 9 e 13 anos.

Inicialmente foi proferida aos estudantes uma aula sobre a composição do solo, a diferença entre solo e terra, a importância do solo, sua utilidade na agricultura e na vida como um todo. Visando que, a maioria dos alunos são filhos de agricultores, se viu necessário a abordagem sobre a fertilidade do solo, como promover essa fertilidade, sempre enfatizando que o solo é um organismo vivo e merece atenção especial.

Após essa aula introdutória foi realizada a confecção das tintas na sala de aula, onde foram misturados solo e cola branca, na proporção de 3/1, correspondendo 3 partes de terra, e uma parte de cola branca, a ser solubilizada em água para a formação da geotinta.

Em seguida, os estudantes realizaram pinturas no muro da escola utilizando as mãos e pincéis. No dia posterior deu-se continuidade a

segunda oficina, com os estudantes do ensino infantil de idades que variaram entre 4 a 5 anos.

Entre uma das metodologias empregadas visou-se a contação de histórias utilizando como personagem o João de Barro, uma ave que constrói seu ninho utilizando-se como matéria prima o solo.

Posteriormente ocorreu-se pinturas com a geotinta em folhas A4 e realizou-se marcações de carimbos confeccionados com isopor de diversas formas, após isso os estudantes do infantil também fizeram pinturas com as mãos e pequenos pincéis no muro da escola, de acordo com a criatividade e imaginação de cada um deles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a referida oficina observou-se entre os estudantes, principalmente do ensino fundamental, uma ressignificação do que representa o solo e seus diferentes aspectos e utilidades.

No que diz respeito ao aproveitamento pedagógico, percebeu-se que houve um entendimento entre os alunos sobre o assunto abordado e a interação entre os participantes se deu da melhor forma possível.

Tendo em vista que o objetivo foi passar ensinamentos de produção de geotinta, logrou-se ainda mais resultados, pois, no decorrer das oficinas foi mencionado questões referentes a fertilidade do solo e estrutura, onde, nessa ocasião foi facilitado a compreensão, visto que a maioria dos estudantes são pertencentes a comunidade rural.

O projeto contribuiu diretamente para a promoção e fortalecimento da agroecologia atendendo aos princípios de sustentabilidade que conduz as diretrizes desta ciência.

Logo, o projeto geotinta pode ser uma alternativa com relação ao empoderamento as questões de produção de bens e serviços coniventes com a preservação ambiental.

Segue abaixo (Figura 1) a realização das atividades realizadas pelas as crianças utilizando a geotinta.

Figura 1- Estudantes do ensino infantil pintando o muro da escola



Fonte: Mariano, Lillian Diniz (2019).

Figura 2 - Finalização da pintura no muro da escola



Fonte: Mariano, Lillian Diniz (2019).

CONCLUSÃO

A utilização de recursos naturais para confecção de tintas e outros materiais são importantes para o aproveitamento dos recursos locais e a diminuição dos custos. Nessas oficinas foi possível aos estudantes desenvolverem habilidades artísticas, criativas e motoras, além de estimular conhecimentos necessários aos estudantes do ensino infantil e do básico sobre os solos.

Vale ressaltar também a importância para os estudantes de graduação que ministraram a oficina, pois tiveram a oportunidade de repassar os conceitos da sustentabilidade intrínsecos no Curso de Agroecologia.

REFERÊNCIAS

DANTAS, Alice Alves Soares. Educação em solos e a percepção de alunos e professores do ensino fundamental de escolas municipais no oeste potiguar. 2021.

FREINET, Celestin. As Técnicas Freinet da Escola Moderna. 4. ed. Lisboa: Estampa, 1975. 172 p.

MUGGLER, C. C.; MORAIS, E. H. M DE; SANTOS, J. A. A. DOS. Solos: Evolução e Diversidade – Popularização do conhecimento e ampliação da percepção pública de solos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLOS, 32. Fortaleza, 2009. Resumos, Fortaleza: SBCS, 2009.

OLIVEIRA, Zilma de M. R. de. Educação Infantil: fundamentos e métodos. 7 ed. São Paulo; Cortez, 2011.

Silva, A. L. Da. (2015). A Geotinta no contexto da arte e da Agroecologia. Sumé, PB. Monografia (Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia). Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido. Universidade Federal de Campina Grande. 46f.

SILVA, Alexandre Limeira da et al. A geotinta no contexto da arte e da agroecologia. 2016. SILVA, J. G. As possibilidades e as necessidades da ciência e da tecnologia na área das ciências agrárias. Campinas: UNICAMP, 1988. (mimeo).

HORTAS PARA A LIBERDADE: UMA PROPOSTA DE REINserÇÃO DA POPULAÇÃO CARCERÁRIA NA PARAÍBA

Sérgio Siddiney Borges de Araújo³⁴

Diogo Fernandes da Silva³⁵

Mateus Caldeira Figueiredo³⁶

Lucas Brás Barbosa³⁷

INTRODUÇÃO

O sistema penitenciário brasileiro e suas unidades prisionais apresentam severas violações referentes aos direitos humanos das pessoas encarceradas devido, principalmente, à falta de corpo técnico e à falta de infraestrutura mínima (BRASIL, 2018a). A superlotação carcerária dificulta o acesso e a efetividade dos direitos garantidos pela Lei de Execução Penal (BRASIL, 1984) impossibilitando a verdadeira reinserção social dos indivíduos à comunidade e a prevenção de novos delitos (BRASIL, 2018a).

Segundo o Departamento Penitenciário Nacional (Depen) o país possuía uma população carcerária de 724.265 – presos sem condenação, regime fechado e semiaberto - (BRASIL, 2020a) ao final do ano de 2020, o que coloca o sistema penitenciário brasileiro como o 3º maior do mundo (FREIRE DE SOUZA, 2020) em relação ao número absoluto de pessoas presas, e como o 15º em ranking de pessoas presas para cada 100 mil habitantes (WORLD PRISON BRIEF, 2021). Estimativas indicavam que a população prisional brasileira crescia 8,3% ao ano (BRASIL, 2018b). Entretanto, dados atualizados pelo Monitor da Violência (SILVA *et al*, 2021a) referentes aos primeiros meses do ano de 2021 apontam para uma diminuição da população carcerária durante a pandemia de COVID-19, mas ainda apresentam uma taxa de mais

³⁴ Estudante do bacharelado em agroecologia, UFPB, sergiosyddney@hotmail.com.

³⁵ Docente. Doutor. DE/CCHSA/UFPB. diogofernand@yahoo.com.br

³⁶ Estudante do bacharelado em agroecologia, UFPB, mateusagroecologia@gmail.com.

³⁷ Bacharel em Agroecologia. lucasagroeco@gmail.com.

de 54% de superlotação das penitenciárias e péssimas condições para a dignidade humana nas unidades prisionais (SILVA *et al*, 2021b).

Diante deste cenário problemático, para mitigar as taxas de crescimento do número de encarcerados, é necessário definir um novo modelo penal, com medidas alternativas e, com investimentos financeiros para a ressocialização (FIGUEIRÓ *et al.*, 2019) tendo em vista que, para a maioria dos especialistas, em especial os adeptos à criminologia crítica, “predomina a opinião sobre a incapacidade da prisão no que se refere à ressocialização do condenado” (IPEA, 2015, p. 15) e que a prisão impõe condições contrárias a esse objetivo (BARATTA, 1990).

No final dos anos 1990, foi adotado a política de encarceramento em massa no país, aumentando ainda mais o escopo do problema uma vez que a maior parte da população carcerária seja oriunda de grupos sociais historicamente marginalizados e excluídos (BARATTA, 1990) sendo a prisão uma amplificadora dos mecanismos de controle social para estes segmentos da sociedade (SOUZA e SILVEIRA, 2015). É pela reintegração social que, segundo Sá (2005, p. 11), “a sociedade (re)inclui aqueles que ela excluiu, através de estratégias nas quais esses excluídos tenham uma participação ativa, isto é, não como meros ‘objetos de assistência’, mas como sujeitos.”

A questão penitenciária é um tema de interesse para a administração pública e a construção, fortalecimento e propagação de políticas alternativas à prisão estão sendo estimuladas no Brasil por meio do desenvolvimento de novas metodologias e ações que visam a superação dos desafios estruturantes do sistema penal no país.

A insegurança alimentar nos presídios é um tema pouco explorado no âmbito nacional e internacional (SOUSA, 2020), mas, no cenário brasileiro, demonstra-se efetivo descaso aos critérios de segurança alimentar e nutricional das pessoas em situação de cárcere (FEITOSA, 2021; SOUSA, 2021; SOUSA, 2020; BRASIL, 2018a; IPEA, 2015; BRASIL, 2015).

As prisões no Brasil são divididas entre estaduais e federais havendo em cada uma destas suas próprias práticas de assistência à alimentação

das pessoas em situação de cárcere. Há variações significativas tanto do cumprimento dos direitos das pessoas apenadas como também das violações desses direitos de acordo com a localidade na qual a unidade prisional está a ser avaliada (SOUSA, 2021).

A agroecologia apresenta uma proposta de perspectiva sistêmica que abrange aspectos sociais, econômicos, culturais e ambientais que visam garantir o respeito à condição humana, o resgate da autonomia atores sociais, promovendo a segurança alimentar e nutricional em sistemas de produção que valorizem a saúde, resiliência, a justiça social, a eficiência energética e o respeito à biodiversidade (ALTIERI, 2012; MACHADO e MACHADO FILHO, 2014).

O objetivo deste trabalho é apresentar o projeto de extensão *Hortas para a Liberdade*, um breve histórico de seu desenvolvimento na construção da reinserção social da população carcerária nos municípios do brejo paraibano a partir da capacitação profissional em agroecologia e por fim destacar os resultados e experiências em permanente construção.

LEGISLAÇÃO E O DESRESPEITO À DIGNIDADE HUMANA

O art. 1º da Lei de Execução Penal (Lei nº 7.210/1984) que abrange os objetivos da lei demonstra a responsabilização do Estado para com a pessoa em situação de cárcere podendo ser explicitadas suas ordens de finalidade em Mirabete (2014, p. 28):

A primeira delas é a correta efetivação dos mandamentos existentes na sentença ou outra decisão criminal, destinadas a reprimir e prevenir delitos. Ao determinar que a execução penal “tem por objetivo efetivar as disposições da sentença ou decisão criminal”, o disposto registra formalmente o objetivo da realização penal concreta do título executivo constituídos por tais decisões. A segunda é de “proporcionar condições para a harmônica integração social do condenado e do internado” instrumentalizada por meio de oferta de meios pelos quais os apenados e os submetidos às medidas

dessegurança possam participar construtivamente da comunhão parcial.

Muitos trabalhos têm demonstrado a ineficácia dos regimes carcerários apresentando dificuldades em relação à promoção da reintegração social (SOUZA e SILVEIRA, 2015) o que demonstra a efetiva falência do sistema prisional brasileiro destacada por Mirabete (2014, p. 89):

A falência de nosso sistema carcerário tem sido apontada, acertadamente, como uma das maiores mazelas do modelo repressivo brasileiro, que, hipocritamente, envia condenados para penitenciárias, com a apregoada finalidade de reabilitá-lo ao convívio social, mas já sabendo que, ao retornar à sociedade, esse indivíduo estará mais despreparado, desambientado, insensível e, provavelmente, com maior desenvoltura para a prática de outros crimes, até mais violentos em relação ao que o conduziu ao cárcere.

As principais dificuldades de reinserção social das pessoas que possuem uma passagem pelo sistema prisional são, segundo Souza e Silveira (2015, p. 12):

A falta de documentos pessoais; pouca escolaridade e/ou quase nenhuma qualificação profissional; falta de assistência jurídica adequada, desencadeamento ou potencialização de transtornos psíquicos ocasionados pela experiência prisional somado ao tratamento precário das unidades prisionais, o uso e abuso de álcool e outras drogas; pouco apoio comunitário/institucional; falta de moradia (já que alguns egressos vivem em situação de rua) e, por fim, dificuldades de inserção no mercado de trabalho atrelado ao estigma e ao preconceito ilustram o difícil caminho a ser trilhado por aqueles que passaram pela prisão.

O sistema penitenciário brasileiro, através da Lei de Execução Penal (LEP), em seu art. 10, dispõe que a “assistência ao preso e ao internado é dever do Estado, objetivando prevenir o crime e orientar o retorno à convivência em sociedade” sendo garantidas, art. 11, as assistências materiais (alimentação, vestuário e instalações higiênicas),

à saúde, jurídica, educacional, social e religiosa. Destacam-se também os artigos 17 e 28 da lei que, respectivamente, referem-se à assistência educacional e ao trabalho, este último como condição da dignidade humana e dever social (BRASIL, 1984).

Souza e Silveira (2015, p. 3) apontam a LEP como “marco definidor para implementação e obrigatoriedade de apoio à população carcerária e aos egressos do sistema prisional no Brasil”. Entretanto, somente uma pequena parcela da população carcerária efetivamente tem acesso aos serviços de assistência. De acordo com dados do Sistema de Informações do Departamento Penitenciário Nacional (SISDEPEN) cerca de 20,51% têm acesso às atividades educacionais, cerca de 12% da população carcerária participa de atividades laborais, e apenas 1,34% está, simultaneamente, envolvida em atividades laborais e educacionais (BRASIL, 2020a).

Para que a remição de parte do tempo de execução da pena por meio do estudo e/ou do trabalho seja efetivada, disposto no art. 126 da LEP (BRASIL, 1984) alterada pela Lei 12.433 (BRASIL, 2011), a pessoa apenada deve cumprir: 12 horas de estudo com comprovação de frequência escolar (atividade de ensino fundamental, médio, profissionalizante, ou superior, ou ainda de requalificação profissional) que são divididas, no mínimo, em 3 dias para remir um dia de pena; ou, trabalhar por 3 dias para remir 1 dia de pena.

A respeito das atividades que favoreçam a reinserção social e para que a atividade exercida pela pessoa apenada atenda a finalidade edificadora é necessário que ofereça, segundo Ribeiro *et al* (2018, p. 14) “condições estruturais mínimas, integração social entre os reeducandos e principalmente que a política adotada pela direção do estabelecimento prisional incentive a produtividade” uma vez que as práticas propostas aos reeducandos sejam vinculadas ao perfil e às aptidões destes a fim de “melhorar o rendimento de cada envolvido, propiciando sua valorização enquanto ser humano” (RIBEIRO *et al*, 2018, p. 14).

O Conselho Nacional de Justiça (CNJ) tem atuado para o fortalecimento de políticas alternativas à prisão como o monitoramento eletrônico, justiça restaurativa e pela qualificação das audiências públicas, e para oferecer serviços

especializados ao acolhimento de pessoas egressas do sistema prisional por meio dos escritórios sociais. Entre as ações do CNJ a gestão integrada passou a ser realidade no cenário brasileiro por meio de um sistema que centraliza os processos de execução penal em tramitação no Brasil. Essa política foi garantida apenas no ano de 2019 através da nacionalização do Sistema Eletrônico de Execução Unificado (SEEU) – instituído através da Resolução Nº 280 (CNJ, 2019a) no qual a tramitação desses processos tornou-se obrigatória a partir de junho de 2020 por meio da Resolução Nº 304 (CNJ, 2019b). Outras ações nacionais do CNJ foram: identificação biométrica para fins de documentação visto que o país não dispunha de informações padronizadas e centralizadas sobre pessoas em privação de liberdade o que impedia o correto fluxo de informação civil e garantia da documentação abrindo margens para falhas de gestão, detenções por engano e falha na identificação de infração envolvendo a mesma pessoa (CNJ, 2020); iniciativas para maior racionalização do filtro da porta de entrada para dar cumprimento ao princípio constitucional que coloca a prisão como última instância no campo da responsabilização.

Entretanto, apesar de tais ações serem um marco definidor de alterações no cenário brasileiro da gestão pública do sistema penal e penitenciário ainda há um longo caminho a percorrer, principalmente, a respeito dos alimentos fornecidos às pessoas apenadas. No Brasil a alimentação como direito social e como direito à segurança alimentar e nutricional foram assegurados, respectivamente, pela Emenda Constitucional nº 64 de 2010 (BRASIL, 2010) e pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional - LOSAN (Lei nº 11.346/2006) constituintes do Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA). No entanto, tais direitos demonstram ser frequentemente desrespeitados nos ambientes prisionais o que foi atestado pelo relatório final da Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) do Sistema Carcerário de 2015 (BRASIL, 2015) e que ainda apresentam relatos (SILVA *et al*, 2021b).

O PROJETO HORTAS PARA A LIBERDADE

O surgimento da ideia do projeto ocorreu através da verificação da escassez de políticas públicas voltadas para os ambientes prisionais na

região circunvizinha à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), campus III - Bananeiras. Estudantes do curso de bacharelado em Agroecologia do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) entraram em contato com a direção da Cadeia Pública Municipal de Bananeiras e com a promotoria da Comarca Jurídica de Bananeiras as quais ambas reagiram favoravelmente a proposta de um projeto em parceria com a UFPB.

Inicialmente intitulado “Hortas Educativas na Emancipação Social de Sujeitos em Situação de Vulnerabilidade” o projeto foi oriundo do Programa de Bolsas de Extensão (PROBEX) no ano de 2016 sendo desenvolvidas ações de produção de mudas reutilizando-se copos plásticos descartáveis (Imagem 1A), preparo de solo (Imagem 1B), transplântio de mudas (Imagem 1C) e aulas sobre produção de hortas verticais com o uso de materiais recicláveis tendo a participação do público alvo do projeto (reeducandos) e de estudantes do curso de agroecologia (Imagem 1D).

Imagem 1 – Ações do projeto no ano de 2016.



Fonte: Arquivo pessoal de Sérgio Siddiney Borges de Araújo.

Os objetivos norteadores do projeto desde o início de sua proposta foram: desenvolver ações que proporcionassem a capacitação dos reeducandos na produção de hortaliças orgânicas; promover práticas de

educação ambiental através da reutilização de materiais reciclados na transformação da estética da paisagem do ambiente prisional; garantir o aumento da produção alimentar nas dependências das cadeias públicas contribuindo com a segurança alimentar e nutricional da população carcerária; desenvolver a sensibilidade dos educandos quanto a educação alimentar e a importância do consumo de produtos oriundos da horticultura orgânica; e estimular a capacitação profissional como contribuição para a reinserção social dos indivíduos apenados.

No ano de 2017 o projeto teve continuidade sendo renomeado “Hortas educativas na emancipação e reinserção social das populações do cárcere”. No final do ano de 2018 a iniciativa foi estendida para a unidade penitenciária de Solânea utilizando-se de pneus para a produção de canteiros já que há, nesta unidade prisional, uma limitação de áreas agricultáveis (Imagem 2A). O CCHSA / UFPB garantiu o fornecimento de matéria orgânica para a cobertura vegetal que foi transportada para a unidade (Imagem 2B). Já no ano de 2019 os canteiros de pneus foram pintados (Imagem 2C) e foi proporcionado o cultivo de tomate por meio do tutoramento da cultura (Imagem 2D).

Imagem 2 – Ações do projeto nos anos de 2018 e 2019.



Fonte: Arquivo pessoal de Sérgio Siddiney Borges de Araújo.

A produção de hortaliças por meio de rotação de culturas, uso de cobertura dosolo com matéria orgânica e de plantios em combinações (policultivos e consórcios) foram técnicas norteadoras para a fertilidade do solo, para gerar maior fitossanidade e para manutenção da produtividade agrícola. Tais técnicas frequentemente utilizadas pelos modelos de produção agroecológica visam atender as necessidades alimentares e nutricionais nos locais em que são implantadas. A diversificação da vida no solo proveniente do aumento de teor de matéria orgânica do solo promove a manutenção equilibrada da fertilidade do solo (ALTIERI, 2012).

Com a diversificação e seleção de culturas agrícolas, a produtividade alcançada no espaço superou as expectativas iniciais e já no ano de 2020 o foco produtivo na Cadeia Pública de Solânea/PB tornou-se a produção e colheita de pimentas (Imagem 3A). A construção de uma miniagroindústria no ambiente (Imagem3B) proporcionou a produção de conservas e molhos de pimenta sem o uso agrotóxicos (Imagem 3C e 3D) que alcançaram a população externa à unidade prisional por meio da comercialização desses produtos na região garantindo quantias pecuniárias que subsidiassem a permanência das atividades da iniciativa. As pimentas são totalmente provenientes da horta agroecológica na própria unidade prisional (BRASIL, 2020b).

Imagem 3 – Ações do projeto no ano de 2020.



Fonte: Arquivo pessoal de Sérgio Siddiney Borges de Araújo.

A miniagroindústria conta com a inspeção da Vigilância Sanitária Municipal e atualmente os produtos possuem autorização para serem comercializados como mercadoria artesanal. No entanto, de acordo com a Agência de Vigilância Sanitária Estadual (AGEVISA), o sistema de produção em seu início não atendia as normas de Boas Práticas de Fabricação. Neste sentido, a AGEVISA solicitou a adequação do sistema de produção para que os produtos possam ser comercializados em todo o estado da Paraíba.

As Boas Práticas de Fabricação de alimentos são um conjunto de procedimentos higiênico-sanitários estabelecidos pela ANVISA, através da Portaria n° 326, 30 de julho de 1997, para as indústrias de alimentos (BRASIL, 1997). A portaria considera necessário o constante aperfeiçoado das ações de controle sanitário na área de alimentos para proteção da saúde da população. As penalidades para as indústrias e estabelecimentos que não seguem as normas vão de advertências ao fechamento do negócio.

Com o objetivo de adequar-se aos critérios de aperfeiçoamento das ações de controle sanitário foram desenvolvidas ações com docentes do curso de bacharelado em agroindústria do CCHSA / UFPB para que fossem realizadas as devidas correções e aprimoramentos na miniagroindústria de produção de conservas e molhos de pimenta.

Em 2021 outro projeto de extensão do CCHSA denominado “Boas práticas na agroindústria da cadeia pública de Solânea / Paraíba como instrumento de ressocialização” foi ofertado para aprimorar as atividades e ações inicialmente desenvolvidas pelo projeto “Hortas para a Liberdade” com o objetivo principal de promover a educação profissionalizante e o aprimoramento do processamento agroindustrial de pimentas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta de reinserção social da população carcerária através do projeto PROBEX “Hortas para a liberdade” do CCHSA / UFPB - Campus III, Bananeiras - ganhou destaque nacional como iniciativa inovadora na categoria “Justiça e Cidadania” na 17ª edição do Prêmio

Innovare (BRASIL, 2020b; SOUZA, 2020; PARAIBA, 2020). Tal prêmio “busca identificar ações concretas que signifiquem mudanças relevantes em antigas e consolidadas rotinas e que possam servir de exemplos a serem implantados em outros locais” (INNOVARE, 2021).

O projeto vem acumulando conquistas como: prêmio Elo Cidadão (concedido anualmente pela Pró-reitoria de Extensão da UFPB aos projetos com melhores avaliações no Encontro de Extensão) nos anos 2017 e 2020; prêmio concurso fotografia sobre Direitos Humanos na categoria amador promovido pelo Ministério Público da Paraíba (MPPB) no ano 2018 (PARAÍBA, 2018); participações como finalista no prêmio nacional Innovare nos anos de 2017 e 2020. Além das premiações supracitadas destaca-se a visibilidade em mídias de rádio, televisão e portais de internet, as parcerias com a UFPB e prefeituras na aquisição de serviços e insumos; a construção de duas agroindústrias, uma em funcionamento na cadeia pública de Solânea e outra em fase de conclusão na unidade de Remígio; o cultivo de 1500 pimenteiras entre as seis unidades prisionais parceiras, com expectativa de envase de cerca de 15 mil garrafas de conservas de 250 ml para o ano safra 2021/2022; e visibilidade em mídias de rádio, televisão e portais de internet.

As restrições de infraestruturas dificultam a garantia de soberania alimentar dos apenados por meio das hortas no ambiente prisional, ou seja, há limitações para que os reeducandos do projeto consigam prover (produzir e colher) uma maior diversidade e quantidade de gêneros alimentícios nas unidades prisionais. Contudo, por meio de técnicas de policultivo em pequenos espaços que visam o melhoramento das características biológicas, químicas e físicas do solo, frequentemente utilizadas pela agricultura agroecológica, tornou-se possível a produção e colheita constante de alimentos orgânicos, principalmente temperos e folhosas, nas unidades prisionais (Imagem 4).



Imagem 4 – Colheita de alimentos realizada por reeducando do projeto na cadeia de Solânea / PB.

Fonte: Arquivo pessoal Sérgio Siddiney Borges de Araújo.

A alteração paisagística dos ambientes prisionais proporcionada pelas ações desenvolvidas pelo projeto (Imagem 5A e 5B) demonstram ser mecanismos efetivos na utilização de espaços ociosos dos ambientes prisionais para produção de alimentos, capacitação profissional, propiciar a educação alimentar e reutilização de materiais recicláveis para exercer e estimular a educação ambiental.

Imagem 5 – Transformação paisagística da unidade prisional de Solânea, Paraíba.



Fonte: Arquivo pessoal Sérgio Siddiney Borges de Araújo.

Em 2021, através de contrato de prestação de serviço entre os estudantes idealizadores do projeto junto à Secretaria de Estado da Administração Penitenciária da Paraíba (SEAP/PB), o projeto foi expandido para mais 4 unidades prisionais nos municípios paraibanos de Remígio (Imagem 6), Areia, Esperança e Alagoa Grande (PARAÍBA, 2021) estando atualmente vigente em 6 unidades prisionais.



Imagem 6 – Projeto “Hortas para a Liberdade” na Cadeia Pública de Remígio, Paraíba.

Fonte: Arquivo Pessoal de Sérgio Siddiney Borges de Araújo

A iniciativa integrou-se a política pública paraibana de ressocialização que incentiva a capacitação profissional para a geração de trabalho e renda, garantindo o direito a uma alimentação adequada e promovendo melhorias estéticas e estruturais das unidades prisionais.

Diante dos problemas enfrentados em âmbito nacional pelo sistema penitenciário brasileiro, com seus altos índices de encarceramento

e reincidência de seus egressos, o projeto *Hortas para a liberdade* tem demonstrado resultados satisfatórios para com a ressocialização dos reeducandos envolvidos, numa perspectiva de ensino profissionalizante em horticultura e beneficiamento agroindustrial de alimentos (BRASIL, 2020; SOUZA, 2020) além do enfrentamento da insegurança alimentar através da melhoria da qualidade e da quantidade de alimentos fornecidos pelo sistema penitenciário.

CONCLUSÕES

A participação da universidade pública por meio do projeto de extensão “Hortas para a Liberdade” demonstra ser, a partir da produção agrícola e do consequente beneficiamento de alimentos, um instrumento de importância efetiva na capacitação e aperfeiçoamento profissional das pessoas em situação de cárcere e no enfrentamento da insegurança alimentar tendo em vista as ações promovidas através de atividades laborais, assistência técnica e educação profissionalizante desenvolvidas em atenção à população privada de liberdade.

A adoção e consequente ampliação do projeto pelo governo do estado da Paraíba através da Secretaria de Estado da Administração Penitenciária da Paraíba em parceria com a UFPB demonstra como as ações têm alcançado os objetivos propostos. Ao longo da trajetória do projeto PROBEX *Hortas para a Liberdade* foram consolidadas com a iniciativa: o direito a remição de pena aos reeducandos pelo período em que estiveram trabalhando junto à iniciativa; melhoria da alimentação e da qualidade de vida dentro das unidades penitenciárias parceiras; uso de espaços ociosos para a geração de trabalho, alimentos e renda; capacitação profissional através da produção, beneficiamento e comercialização das conservas e molhos de pimenta; educação profissionalizante em horticultura e em processamento agroindustrial de alimentos.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012. 400 p.

BARATTA, Alessandro. **Ressocialização ou controle social:** uma abordagem crítica da “reintegração social” do sentenciado. 1990. Disponível em: <http://www.ceuma.br/portal/wp-content/uploads/2014/06/BIBLIOGRAFIA.pdf>. Acesso em: 16. out. 2021.

BRASIL. **Lei nº 7.210**, de 11 de julho de 1984. Institui a Lei de Execução Penal. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7210.htm. Acesso em: 06. out. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.433**, de 29 de junho de 2011. Altera a Lei nº 7.210, de 11 de julho de 1984 (Lei de Execução Penal), para dispor sobre a remição de parte do tempo de execução da pena por estudo ou por trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12433.htm. Acesso em 07 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 326, DE 30 de julho de 1997**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1997/prt0326_30_07_1997.html. Acesso em: 22 out. 2021.

BRASIL. Câmara dos Deputados Federal. Comissão Parlamentar de Inquérito destinada a investigar a realidade do sistema carcerário brasileiro. **Relatório final da CPI do Sistema Carcerário Brasileiro**. 2015. Disponível em: <https://static.poder360.com.br/2017/01/relatorio-cpi-sistema-carcerario-camara-ago2015.pdf>. Acesso em: 21. out. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.346**, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm Acesso em: 19. out. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Emenda constitucional nº 64**, de 4 de fevereiro de 2010. Altera o art. 6º da Constituição Federal, para introduzir a alimentação como direito social. Diário Oficial da União, 4 fev. 2010.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Conselho Nacional do Ministério Público**. A visão do Ministério Público sobre o sistema prisional brasileiro. vol. 3. Brasília: Conselho Nacional do Ministério Público, 2018a.

BRASIL. Justiça e Segurança Pública, Governo Federal. **DESTAQUE – População prisional brasileira pode chegar a quase 1,5 milhão até 2025**. Brasília. 20 jul. 2018b. Disponível em: https://www.justica.gov.br/news/copy_of_collective-nitf-content-26. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Departamento Penitenciário *Nacional*. Sistema de Informações do Departamento Penitenciário Nacional. **Relatórios Analíticos Infopen, Ano Referência: 2020**. jul-dez. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/depen/pt-br/sisdepen/mais-informacoes/relatorios-infopen/spf>. Acesso em: 06 out. 2021.

BRASIL. Universidade Federal da Paraíba, Ministério da Educação. **NOTÍCIAS - Projeto de ressocialização da UFPB concorre ao 17º Prêmio Innovare**. 09 jul. 2020b. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/projeto-de-ressocializacao-da-ufpb-concorre-ao-17o-premio-innovare>. Acesso em: 08 out. 2021. CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Resolução Nº 280**, de 9 de abril de 2019a. Estabelece diretrizes e parâmetros para o processamento da execução penal nos tribunais brasileiros por intermédio do Sistema Eletrônico de Execução Unificado – SEEU e dispõe sobre sua governança. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/2879>>. Acesso em: 31 out. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA (CNJ). **Resolução Nº 304**, de 17 de dezembro de 2019b. Confere nova redação aos artigos 3º, 9º, 12 e 13 da Resolução CNJ nº 280, de 9 de abril de 2019, que estabelece diretrizes e parâmetros para o processamento da execução penal nos tribunais brasileiros por intermédio do Sistema Eletrônico de Execução Unificado – SEEU e dispõe sobre sua governança. Disponível em: <<https://atos.cnj.jus.br/atos/detalhar/3123>>. Acesso em: 31 out. 2021.

FEITOSA, A. C. B. de Lima. *et al.* Sistema carcerário feminino no Brasil e segurança alimentar e nutricional, uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.3, p. 31369-31385, Mar. 2021.

FREIRE DE SOUZA, C. D. F. D. Brazilian Justice response to protect the prison population from Covid-19. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, n. 5, p. 577-579, 2020.

FIGUEIRÓ, G. S., DE OLIVEIRA SILVA, L. B., NECKEL, A., & KUJAWA, H. A. Architectural Guidelines Aimed at the Resocialization of Brazilian Prisoners. **Journal of Civil Engineering and Architecture**, v. 13, p. 653-661, 2019.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Reincidência criminal no Brasil**: relatório de pesquisa. Ipea, 2015.

INNOVARE. Prêmio Innovare. Instituto Innovare. Disponível em: <https://www.premioinnovare.com.br/o-premio>. Acesso em: 08 out. 2021.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. **A Dialética da Agroecologia**: contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2014. 360 p.

MIRABETE, Julio Fabbrini. **Execução penal**: comentário a Lei n. 7.210. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2014. p. 1072.

PARAÍBA. Secretaria de Administração Penitenciária da Paraíba. Notícias - **Molho de pimenta produzido por reeducandos da Paraíba está entre os finalistas do 17º Prêmio Innovare**. 27 jul. 2020. Disponível em: <<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-dedministracao-penitenciaria/noticias/molho-de-pimenta-produzido-por>>

-reeducandos-da-araiba- esta-entre-os-finalistas-do-17o-premio-innovare-1 >. Acesso em: 22. out. 2021.

PARAÍBA. Secretaria de Administração Penitenciária da Paraíba. Notícias - **Projeto de ressocialização Hortas para a liberdade será estendido para novas unidades prisionais**. 30 mar. 2021. Disponível em:

<<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-administracao-penitenciaria/noticias/projeto-de-ressocializacao-hortas-para-liberdade-sera-estendido-para-novas-unidades-prisionais>>. Acesso em: 22 out. 2021.

PARAÍBA. Ministério Público da Paraíba. **MPPB realiza mostra e premiação do 2º concurso de fotografia sobre Direitos Humanos**. 11 dez. 2018. Disponível em: <<http://www.mppb.mp.br/index.php/83-noticias/20655-mppb-realiza-mostra-e-premiacao-do-2-concurso-de-fotografia-sobre-direitos-humanos>>. Acesso em: 22 out. 2021.

RIBEIRO, J. R. F.; BRITO, R. G. G.; OLIVEIRA, T. B. A ressocialização do apenado por meio da participação da sociedade: o trabalho como instrumento no processo de reintegração. **Vertentes do Direito**. Palmas, v. 5, n. 1, p. 190-211, abr. 2018.

SÁ, Alvino Augusto de. Sugestão de um esboço de bases conceituais para um sistema penitenciário. *In: (Org.) Manual de projetos de reintegração social*. São Paulo: Secretaria de Administração Penitenciária do Estado de São Paulo, 2005.

SILVA, C. R. da; GRANDIN, F; CAESAR, G; REIS, T. Com 322 encarcerados a cada 100 mil habitantes, Brasil se mantém na 26ª posição em ranking dos países que mais prendem no mundo. G1, São Paulo, 17 mai. 2021a. Monitor da Violência. Disponível em: <<https://g1.globo.com/monitor-da-violencia/noticia/2021/05/17/com-322-encarcerados-a-cada-100-mil-habitantes-brasil-se-mantem-na-26a-posicao-em-ranking-dos-paises-que-mais-prendem-no-mundo.ghtml>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SILVA, C. R. da; GRANDIN, F; CAESAR, G; REIS, T. População carcerária diminui, mas Brasil ainda registra superlotação nos presídios em meio à pandemia. G1, São Paulo, 17 mai. 2021b. Monitor da Violência. Disponível em: <<https://g1.globo.com/monitor-da-violencia/noticia/2021/05/17/populacao-carceraria-diminui-mas-brasil-ainda-registra-superlotacao-nos-presidios-em-meio-a-pandemia.ghtml>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SOUSA, Bruno. Alimentação nos presídios: um direito de todos ou privilégio de poucos? *In: UOL. ECOA: por um mundo melhor*. Rio de Janeiro. 20 jan. 2021. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2021/01/20/existe-alimentacao-diferenciada-nos-presidios-brasileiros.htm>>. Acesso em: 19. out. 2021.

SOUSA, L.M.P.; *et al.* Regime da escassez: a alimentação no sistema penitenciário feminino. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 5, p. 1667-1677, nov. 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/VDRvVtrHR7BcRHWdDRxQ3vm/>>. Acesso em: 21. out. 2021.

SOUZA, R. L.; SILVEIRA, A. M.; Mito da ressocialização: programas destinados a egressos do sistema prisional. **SER Social**, Brasília, V. 17, n. 36, p. 163-188, jun. 2015.

SOUZA, L. S. de. **A influência do trabalho e da educação no processo de ressocialização do preso no Estado da Paraíba**. 2020. 70fl. – Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Jurídicas e Sociais - Direito). Centro de Ciências Jurídicas e Sociais, Universidade Federal de Campina Grande. – Sousa/PB – Brasil, 2020. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/17477>>. Acesso em: 06 out. 2021.

WORLD PRISON BRIEF. **Highest to Lowest - Prison Population Rate**. Institute for Crime & Justice Policy Research (ICPR), University of London. Disponível em: https://www.prisonstudies.org/highest-to-lowest/prison_population_rate. Acesso em: 06 out. 2021.

MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DA QUALIDADE DO SOLO EM UM AGROECOSSISTEMA DE BASE FAMILIAR

Paulo César Carneiro Barreto³⁸

David Marx Antunes de Melo³⁹

Wedson Aleff Oliveira da Silva⁴⁰

Gerson João da Silva⁴¹

Alexandre Eduardo de Araujo⁴²

INTRODUÇÃO

A avaliação da qualidade do solo com a participação de agricultores/as é uma estratégia indispensável para o planejamento agrícola sustentável, possibilitando a identificação e o aprimoramento de sistemas de manejo com características de alta produtividade e de preservação ambiental. Os métodos visuais de avaliação realizados diretamente em campo possuem diversas vantagens por serem acessíveis, de baixo custo, e por utilizar ferramentas simplificadas.

Os indicadores avaliados foram: Declividade; Estrutura; Compactação; Erosão; Atividade biológica; e Matéria orgânica, ambos aplicados em dois subsistemas (horta e roçado) e no ecossistema Mata como testemunha. Foram realizadas abordagens descritivas das médias de sustentabilidade de três tratamentos, seis variáveis e três repetições.

Como resultado, o subsistema Horta logrou melhor valor médio, seguindo da Mata e do subsistema Roça de acordo com as variáveis utilizadas em campo. A avaliação dos indicadores contribui para mensurar e observar o nível de sustentabilidade de um sistema, proporcionando

³⁸ Bacharelado em Agroecologia, CCHSA, UFPB, pauloagroecologia83@gmail.com

³⁹ Mestre em Ciências Agrárias (Agroecologia), CCHSA, UFPB, davidatunes@gmail.com

⁴⁰ Mestrando em ciências agrárias PPGCA-UEPB, wedsonaleff@gmail.com

⁴¹ Bacharelado em Agroecologia, CCHSA, UFPB, gersonagroeco@gmail.com

⁴² Professor. Departamento de Agricultura, CCHSA, UFPB, alexandre.araujo@academico.ufpb.com

reflexões entre as famílias agricultoras acerca das medidas que podem ser tomadas em direção ao manejo sustentável dos solos.

DESENVOLVIMENTO

O solo é um recurso natural vivo e dinâmico que condiciona e sustenta a produção de alimentos, e fibras e regula o balanço global do ecossistema. Principalmente, quando se trata de agroecossistemas de base familiar, no qual o solo é visto não apenas como um meio de produção, mas também como um componente holístico do sistema que influencia inúmeras relações e interações de diversos organismos, criando um enfoque para o solo com essa teia de relações, de complexidade (FIALHO, 2005; CAPORAL, 2009).

O conceito de agroecossistema, compreendido como um ecossistema onde o fluxo de energia e nutrientes é, através da prática agrícola, direcionado para a produção de alimentos, fibras e demais produtos, remete a uma condição estrutural e sistêmica de análise que permite abordar a produção agropecuária de forma holística, incluindo os conjuntos complexos de insumos e produção, bem como identificar as interconexões existentes entre as partes componentes (SARANDÓN, 2014).

Deste modo, sabe-se que todo e qualquer agroecossistema manejado acarreta impactos ao solo, desde sua estrutura, características físicas, atividade biológica e sua composição química. A partir deste entendimento, o uso de indicadores para avaliação dos solos é de fundamental importância no sentido de que a partir de sua interpretação é possível estabelecer práticas conservacionistas voltadas especificamente para o resultado do diagnóstico. Neste sentido, torna-se necessária a realização de estudos e pesquisas voltadas para os indicadores de qualidade do solo, que levem em consideração os aspectos da sustentabilidade dos sistemas de produção, visto que a agricultura é a base fundamental para uma sociedade sustentável (CARLESI, 2008).

Segundo Araújo (2007), a qualidade do solo é definida como a capacidade de sustentar no ecossistema ecológico sua produtividade biológica, manutenção da qualidade ambiental e promoção da saúde

das plantas e animais, podendo ser avaliada com o uso de indicadores físicos, químicos e biológicos.

Nos processos de avaliação e de monitoramento da qualidade do solo ressalta-se que os agricultores/as detêm muito conhecimento sobre do solo e da biodiversidade dos agroecossistemas e que esses conhecimentos precisam ser considerados na avaliação e manejo dos solos, pois, são poucos os estudos que incorporam esses conhecimentos (CARDOSO; FAVERO, 2018). De acordo com Altieri e Nicholls (2002) os conhecimentos locais e tradicionais são importantes para a compreensão da dinâmica de funcionamento de um agroecossistema. A construção do saber de agricultores/as, relativo ao solo, vem sendo constituído pelo convívio de longos anos com a atividade agrícola e possibilita que o sujeito interaja como peça fundamental na construção da ciência do solo e da agroecologia (AUDEH et al., 2011).

Dentre os instrumentos de indicadores de qualidade do solo, diferentes métodos visuais de avaliação da qualidade do solo podem ser realizados no campo juntamente com os agricultores (BATEY; MCKENZIE, 2006). Estas avaliações apresentam proveitos por serem rápidas, de baixo custo e por viabilizar o diagnóstico da qualidade do solo (CARVALHO, 2009). Esta análise em campo com a participação dos/as agricultores/as é uma estratégia para o planejamento agrícola, aprimorando os sistemas de manejo com características de alta produtividade e preservação ambiental.

O objetivo deste trabalho foi avaliar através de metodologias participativas indicadores de qualidade do solo em um agroecossistema em processo de transição agroecológica na microrregião do Brejo paraibano.

Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida em uma unidade produtiva em processo de transição agroecológica no assentamento Cajazeiras, situado na zona rural do município de Serraria-PB. O Assentamento Cajazeiras fica inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a

1.000. O clima local é do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco, onde a vegetação se encontra em transição entre os biomas da mata atlântica e a caatinga. O relevo é tipo ondulado, o solo do agroecossistema foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico com textura Franco-Argilosa, conforme os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2013).

O Núcleo Social de Gerenciamento do Agroecossistema (NSGA) é composto por oito pessoas, sendo seis adultos e duas crianças. A parcela de cada lote tem 6 ha. Desde o processo de desapropriação esse NSGA vem trabalhando na perspectiva da agricultura ecológica, onde dispensa o uso de agrotóxicos ou adubos químicos sintéticos, e vem buscando a qualificação de seus solos e subsistemas para a produção de alimentos saudáveis para a família e para a sociedade.

De acordo com Verdejo (2006), foi realizada uma travessia de reconhecimento da unidade juntamente com os membros do NSGA, na qual realizou-se o uso dos indicadores de avaliação da qualidade do solo adaptado de Nicholls et al. (2004; 2015) e Primavesi (2016), onde foi desenvolvido para avaliar, juntamente com agricultores/as, formas mais acessíveis de caracterização da qualidade do solo em diferentes sistemas. Foram utilizados seis indicadores, quais sejam: *Declividade; Estrutura; Compactação; Erosão; Atividade biológica; e Matéria orgânica*, ambos foram aplicados em dois subsistemas (horta e roçado) e no ecossistema Mata secundária da propriedade como testemunha.

Para a realização da avaliação em campo junto com os agricultores foi aplicado um questionário qualitativo adaptado de Nicholls et al. (2004), desenvolvido para avaliar, juntamente com os/as agricultores/as familiares, formas mais acessíveis de avaliar a qualidade do solo em diferentes sistemas. Para esse método foram usadas sete variáveis que possuem seus devidos critérios de escolhas, quais sejam: Declividade, de acordo com Machado (2006) que traz formas de avaliação do relevo juntamente com o/a agricultor/a favorecendo o mesmo uma sua percepção da paisagem agrícola no agroecossistema. Estrutura, avaliou-se observando sua estrutura física das partículas e agregados, se os solos se

encontram empoados, desagregando-se com facilidade, sem agregados visíveis; se solos possuem mínima capacidade de uma estrutura granular das partículas do solo, cujos agregados são facilmente quebrados sob pressão suave dos dedos; (NICHOLLS et al., 2004; PRIMAVESI, 2016). O teste de Compactação foi realizado a partir da penetração vertical de um penetrômetro em diferentes pontos das áreas e registrando os níveis de sua penetração (NICHOLLS et al., 2004). Cobertura do solo foi observada a condição atual da cobertura viva ou morta dos solos dos agroecossistemas, sendo visualizada a olho nu *in locu*, tendo como parâmetro não desejável o solo exposto; menos de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva; e mais de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva (NICHOLLS et al., 2004). Erosão, se houver sinais de ravinas, valas ou crateras nos solos dos agroecossistemas. Cor do solo esse indicador foi avaliado após a coleta das amostras dos solos onde os investigadores visualizaram a olho nu, a coloração dos solos, onde o primeiro valor menos desejável remete a um solo pálido com odor indesejável; em seguida um solo de cor marrom claro e sem odor; e cor marrom escuro e odor de matéria fresca (NICHOLLS et al., 2004). Presença de invertebrados, foi realizada a observação no momento em que se coletou as amostras de cada área, onde pode ser avaliado a partir da ausência de atividade de invertebrados; poucas minhocas e artrópodes presentes; e presença abundante de organismos invertebrados (adaptado de NICHOLLS et al., 2004). Atividade biológica foi realizada utilizando o peróxido de hidrogênio volume 10 e as amostras de solo de cada agroecossistema onde o peróxido reagiu com às membranas dos microrganismos e o carbono do solo, liberando gás carbônico (CO₂) causando efervescência nas amostras, adaptado de BORGES et al., 2013.

Nesse método as avaliações são expressas na forma de escores entre os menores e os maiores níveis relativos em uma escala de 1 (baixo), 2 (baixo-médio), 3 (médio), 4 (médio-alto) e 5 (alto), sendo seguido critérios para às diferentes categorias (NICHOLLS et al., 2015). A Análise de determinação da matéria orgânica foi realizada em forma de triplicata no laboratório de solos da UFPB-CCHSA, de acordo com os procedimentos da Embrapa (2011). Foram utilizados nesse método uma

abordagem descritiva das médias de sustentabilidade de três tratamentos, seis variáveis e três repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados apresentados na figura 1, observa-se os valores médios dos indicadores de qualidade do solo nos subsistemas Horta, Roçado e na Mata.

Figura 1. Gráfico com valores médios obtidas



Fonte: dados de pesquisa

O agroecossistema está localizado em relevo montanhoso de serras, portanto para o indicador de *Declividade*, o subsistema horta obteve melhor índice por estar localizado nos terrenos mais baixos, local estratégico onde ocorre maior deposição de sedimentos gerando boa fertilidade ao solo e facilitando o uso e o manejo dos canteiros. O ecossistema Mata e o subsistema Roça obtiveram valores mais baixos por estarem situados em áreas mais íngremes que exigem mais atenção no uso e manejo do solo. Por estarem em regiões de planaltos, o subsistema Roça, com declividade acima de 15%, vem sendo manejado através de técnicas de contenção como cultivos em curva de nível e faixas de retenção em curvas de nível. Essas técnicas de contenção reduzem os fluxos hídricos, controlando assim, sinais erosivos e formando solo (PEREZ-MARIN et al., 2015).

Os três subsistemas apresentaram valores de médio a médio-alto quanto à *Estrutura*, com agregação das partículas do solo. Neste indicador a Mata obteve melhor pontuação por estar a mais tempo sem nenhum tipo de manejo. O subsistema Roça obteve classificação média por estar em condições de pouco acúmulo de matéria orgânica e diversidade reduzida de espécies cultivadas que são fatores determinantes na agregação das partículas do solo. Uma boa agregação do solo favorece uma densidade equilibrada, mínima condição de estabilidade aos agregados, facilitação a penetração de raízes, boa infiltração, retenção de água e boa aeração, refletindo positivamente na saúde dos cultivos.

Para o indicador *Compactação*, o subsistema Horta almejou melhor condição, por ser um ambiente onde há intenso manejo e revolvimento do solo dos canteiros. O solo descompactado e em boas condições estruturais se deve ao manejo agrícola familiar na unidade produtiva, trabalhando com ferramentas manuais e consórcios de espécies. A Mata por ser um ambiente de estratificação mais avançada obteve valor razoável. O subsistema Roça obteve classificação um pouco inferior, mas em uma condição aceitável, em razão do solo da unidade ser de textura franco-argilosa.

O subsistema Horta alcançou melhor resultado para o indicador de *Erosão* por estar localizada em ambiente mais plano. A Mata e o subsistema Roça ficaram no parâmetro mediano “evidentes, mas poucos sinais de erosão”. Algumas técnicas de controle para esses pequenos indícios de erosões são simples e viáveis como cultivos em curva de nível e implantação de barreiras de pedras que impeçam os fluxos hídricos, controlando assim, esses sinais erosivos. A erosão hídrica, principal forma de degradação dos solos, é resultante da ação conjunta do impacto das gotas de chuva e da enxurrada com a declividade acentuada que, além de partículas de solo, transporta nutrientes, matéria orgânica, causando prejuízos à atividade agrícola (BERTOL et al., 2007).

Sobre o indicador atividade biológica a Horta obteve melhor média ficando na categoria excelente. A Mata também logrou bom valor médio enquanto que a roça apresentou média satisfatória para o teste de

efervescência apontando reação da oxidação do peróxido com a amostra. Consequentemente pela resposta ao aprimoramento da vida, através do manejo ecológico do solo dos cultivos consorciados com leguminosas e seus resíduos que permanecem no local, adição de compostos orgânicos bem como resíduos dos animais. Borges et al., (2013) avaliaram o uso do peróxido de hidrogênio para determinação de atividade biológica como uma alternativa de baixo custo mais simples e ecológica.

De acordo com a visualização *in loco* e com a análise química, o subsistema Horta obteve melhor índice de matéria orgânica com 32,48 g/Kg. Esse valor está relacionado por ser o subsistema principal da propriedade, pela rápida ciclagem de nutrientes e acúmulo de sedimentos por situar-se na parte mais baixa da unidade. A mata por ser relativamente nova, de estágio secundário e declividade acentuada obteve pela análise química da M.O.S o valor de 24,36 g/Kg e por fim o subsistema de Roça que ficou com 19,71 g/Kg com índices aceitáveis. A presença de matéria orgânica é um importante indicador do manejo conservacionista do solo sendo componente indispensável para a produção sustentável. A família agricultora deixa os resíduos vegetais em suas áreas produtivas, cultivam plantas leguminosas e aplicam esterco animal para a manutenção da saúde de seus solos. Em razão disto, Primavesi (2016) afirma que um dos principais desafios da produção agrícola com qualidade e diversidade é a disponibilidade de matéria orgânica (húmus) no solo.

CONCLUSÕES

O subsistema Horta alcançou melhores valores médios inerentes a qualidade do solo, o ecossistema Mata obteve boa pontuação por está em processo de regeneração natural e por fim o subsistema Roça logrou resultado mais baixo, mas dentro do limite aceitável.

A metodologia utilizada neste trabalho se demonstrou adequada para avaliar a qualidade do solo junto aos pequenos agricultores, pois os parâmetros e a forma de avaliação podem ser aplicados de forma simples e rápida. O uso destes indicadores contribui para mensurar e observar

o nível de sustentabilidade de um sistema e proporciona reflexões acerca das mudanças que podem ser impulsionadas.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M., NICHOLLS, C. I. Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. In: Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. Manejo Integrado de Praga, 2002.

ARAÚJO, A. S. F; MONTEIRO, R. T. R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 3, 2007.

AUDEH, S. J. S.; LIMA, A. C. R.; CARDOSO, I. M.; CASALINHO, H. D.; JUCKSCH, I. J. **Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico. Rev. Bras. de Agroecologia**. 34-48, 2011.

BATEY, T.; MCKENZIE, D. C. Soil compaction: identification directly in the field. **Soil Use and Management**, v. 22, n. 2, p. 123-131, 2006.

BORGES, P. H. C. Peróxido de Hidrogênio na Determinação dos Teores de Carbono Orgânico do Solo - uma Alternativa Simples e de Menor Impacto Ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, Porto Alegre. Trabalho científico. Viçosa: Cadernos de Agroecologia, V. 8, p. 2 - 8. 2013.

BERTOL, I.; COGO, N. P.; SCHICK, J.; GUDAGNIN, J. C.; AMARAL, A. J. Aspectos financeiros relacionados às perdas de nutrientes por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 1, p. 133-142, 2007.

CAPORAL, F. R. Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. **Brasília: MDA/SAF**, 2009.

CARDOSO, I. M.; FÁVERO, C. **Solos e agroecologia. (Coleção transição agroecológica)**. V. 4. Brasília, DF: Embrapa, 373 p. 2018.

CARLES, S. E. **Construção participativa de indicadores de qualidade do solo para avaliação da sustentabilidade de unidades olerícolas no sul do Uruguai**. 2008.

CARVALHO, T. C. M. **Metodologia de avaliação de alternativas de gestão dos carvalhais baseada nos produtos e serviços do ecossistema: aplicação no parque natural do Alvão**. 2009. Tese de Doutorado. FCT-UNL.

Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE DE SOLO**. 4. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 146p. 2011.

FIALHO, J. S. **Indicadores da qualidade do solo em sistemas agrícolas anuais e perenes na Chapada do Apodi-Ceará**. 2005.

SOLOS, Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Rio de Janeiro**, 2013.

MACHADO, C.T. T.; MACHADO, A.T. **Roteiro de diagnóstico participativo de agroecossistemas: Proposta para avaliações com enfoque na agrobiodiversidade e em práticas agroecológicas**. Planaltina: Embrapa Cerrados, documentos. 58 p. 2006.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; DEZANET, A.; LANA, M.; FEISTAUER, D.; OURIQUES, M. A rapid farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodynamics**, Pottstow, n. 250, p. 33-40, 2004.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M.; SALAZAR, A. H.; LANA, M. Agroecologia e o desenho de sistemas agrícolas resilientes às mudanças climáticas. **Revista Agriculturas**, n. 2. Rio de Janeiro. Janeiro de 2015.

PRIMAVESI, A. M. **Manual do solo vivo**. São Paulo: Expressão Popular, 2016.

PEREZ-MARIN A. M.; VASCONCELOS, V. A.; MEDEIROS, S. S.; TINOCO, L. B. M.; MOREIRA, J. M.; ULLOA, L. F. Manual metodológico: práticas mecânicas, físicas e biotecnológicas de manejo e recuperação de áreas degradadas em condições semiáridas. Campina Grande: INSA, 58p. 2015.

SARANDÓN, S. J. **El agroecosistema: Un ecosistema modificado**. In: SARANDÓN, S. J.; FLORES, C. C. (Coord.). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentável. La Plata - Argentina: Universidade Nacional de La Plata, p: 100-130. 2014.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo DRP**: guia prático. Brasília: Ministério do, 2006.

CARACTERIZAÇÃO DE AGROECOSSISTEMA EM PROCESSO DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICO NO ASSENTAMENTO ERNESTO CHE GUEVARA

Gerson João da Silva⁴³

Jurema Souza Silva⁴⁴

Paulo César Carneiro Barreto⁴⁵

Wedson Aleff Oliveira da Silva⁴⁶

Alexandre Eduardo Araujo⁴⁷

INTRODUÇÃO

A construção do paradigma da Sustentabilidade deve transcender a lógica reducionista que considera apenas o crescimento e o desenvolvimento, pois a sustentabilidade é um modo de ser e de viver que exige alinhar as práticas humanas às potencialidades limitadas de cada bioma e às necessidades das presentes e futuras gerações (BOFF, 2016). O camponês trabalha com uma diversidade de culturas e tem seus esforços voltados para o bem estar da família e não apenas do lucro (SILVA, 2014).

Na busca do entendimento das questões socioambientais envolvidas em Sistemas Camponeses de Produção (SCP) é necessário abordagens teóricas e metodológicas que apontem para as potencialidades deste modo de produção e organização territorial. Para isso, se faz necessário o desenvolvimento e aprimoramento de processos que estimulem a autonomia das comunidades campesinas, como também possibilite o

⁴³ Bacharelado em Agroecologia, CCHSA, UFPB, gersonagroeco@gmail.com

⁴⁴ Bacharelado em Agroecologia, CCHSA, UFPB, jurema.agroecologia@gmail.com

⁴⁵ Bacharelado em Agroecologia, CCHSA, UFPB, pauloagroecologia83@gmail.com

⁴⁶ Mestrando em ciências agrárias PPGCA-UEPB, wedsonaleff@gmail.com

⁴⁷ Departamento de Agricultura (CCHSA), (UFPB), alexandre.araujo@academico.ufpb.com

entendimento da racionalidade econômica e ecológica inseridas nos SCP (MARZAL, 2007).

Assim, a Agroecologia se apresenta como uma ciência que se propõe a estabelecer uma dialética racional sobre os princípios ecológicos que regem a natureza, o tratamento que é dado aos agroecossistemas, tanto em sua produtividade quanto no redirecionamento dos processos produtivos, portanto, essa é uma ciência que trabalha com estreita ligação com os sistemas naturais existentes no ambiente em que atua (PRIMA-VESI, 1997) e faz um forte enfrentamento ao uso de substâncias nocivas ao meio ambiente e saúde da população.

Os camponeses vivenciam as mudanças e as transformações que se dão na formação econômica e social brasileira de maneira crítica, e reconstroem suas concepções de mundo a partir das leituras que fazem da história vivenciada e do presente (SILVA, 2014).

Para ALTIERI (2012) a uniformização da agricultura em grande escala além de colocar em risco os serviços ecossistêmicos, afeta a diversidade da dieta alimentar humana, aumentando consideravelmente as preocupações nutricionais. Esse modo de fazer agricultura simplifica os agroecossistemas, contribui diretamente para a perda da biodiversidade, devastação de florestas tropicais, dependência de agroquímicos (causador de mudanças climáticas), perda da fertilidade e salinização do solo. No entanto, a agricultura familiar camponesa caracteriza-se dentro de uma perspectiva diferente, em que a cadeia produtiva está fundamentada no manejo diversificado de produção (animal e vegetal), e na prestação de serviços ecossistêmicos para a sociedade, bem como na busca e valorização de práticas adaptadas às diversas características socioambientais.

Além disso, a agricultura familiar camponesa abrange 84,4% dos estabelecimentos agrícolas brasileiros, e é responsável por 60% dos produtos consumidos pela população brasileira, sendo um setor que mais ocupa a mão de obra no campo. Representa, portanto, papel fundamental na economia do país, este é o setor da atividade agrícola de maior importância na geração de renda e inclusão social, porém, ocupando

apenas uma área correspondente a 24,3% do território agrícola (IBGE, 2006) apud (AUDEH et al. 2011).

Objetivou-se com esse trabalho caracterizar uma unidade produtiva de base familiar em processo de transição agroecológica localizadas no município de Casserengue, Semiárido paraibano.

DESENVOLVIMENTO

Descrição do agroecossistema:

O assentamento Ernesto Che Guevara está localizado no município de Casserengue, faz parte da microrregião do Curimataú ocidental, tem como clima o semiárido, a vegetação é de Caatinga Hipoxerófila, com pequenas áreas de florestas Caducifólia, e está inserido na bacia hidrográfica do Rio Curimataú, o tipo de solo é caracterizado como Luvissolo, subclasse Crômico, saturação Eutrófico, textura franco-arenosa e relevo tipo ondulado leve (MELO, 2020).

Esse Agroecossistema possui 16.5 ha, o Núcleo Social de Gerenciamento do Agroecossistema (NSGA) é composto por sete pessoas, sendo dois adultos e cinco crianças. O agroecossistema vem se destacando na pecuária de pequenos ruminantes (caprinos) e agricultura de sequeiro.

Ferramentas metodológicas

Para este estudo, utilizou-se os métodos descritos por VERDEJO (2010), através de adaptações aos Diagnósticos Rápidos Participativos (DRP). O DRP é um conjunto de técnicas e ferramentas que possibilita que as comunidades passem a autogerir seu planejamento e desenvolvimento no espaço e no tempo.

A aplicação da metodologia adotada neste trabalho está dividida nos seguintes passos: travessia na comunidade, mapa da propriedade, linha do tempo e sistematização das informações obtidas. A travessia possibilita o reconhecimento dos subsistemas que compõem o agroecossistema, tipos de solo, recursos naturais disponíveis, topografia do terreno, infra estruturas, etc.; O mapa da propriedade é feito a partir de representação gráfica, esse instrumento permite a família ter uma visão

ampla da distribuição do agroecossistema e das atividades desenvolvidas, bem como as interações estabelecidas dentro da unidade produtiva; A linha do tempo consiste numa metodologia participativa que pretende construir uma narrativa histórica do agroecossistema, a partir de memórias dos membros da família, a fim de visualizar momentos significativos que delineiam o processo evolutivo do agroecossistema. Esse instrumento permite um diálogo com o tempo da memória e o tempo do presente.

Análise e interpretação dos dados

A pesquisa possui um caráter qualitativo, onde se buscou descrever a partir da aplicação e interpretação das metodologias participativas utilizadas no processo de caracterização do agroecossistema. Neste sentido, a partir do material gerado por essas metodologias é possível uma interpretação participativa e dialógica, cabendo ao pesquisador desenvolver o processo de mediação para construção do conhecimento e a relação do saber tradicional com o saber científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 observamos como está organizado o Agroecossistema localizado no assentamento Che. Destacamos como principais atividades o cultivo de cactáceas, caprinocultura e roça temporária em regime de sequeiro. Como potencialidade verificamos um bom aporte forrageiro para os pequenos ruminantes, já como desafios observamos a ausência de culturas arbóreas nos subsistemas cultivados, principalmente aqueles de cultura temporária, outro aspecto bastante preocupante é a presença de pastejo realizado por caprinos na área de mata nativa. A maior parte da produção familiar é destinada ao consumo doméstico e a outra parte é encaminhada para a comercialização em circuitos curtos de comercialização.

Em trabalho sobre a qualidade do solo no mesmo Agroecossistema desenvolvido por MELO (2020) concluiu que os respectivos subsistemas apresentam baixos índices de qualidade do solo em avaliação qualitativa e quantitativa, recomendando o uso mais frequente de

práticas de manejos conservacionistas, tendo como foco o aumento da matéria orgânica do solo.

Tabela 1. Aspecto observado em caminhada transversal Agroecossistema Assentamento Che Guevara.

Subsistemas	Culturas	Principais manejos	Desafios	Oportunidade	Destino
Roçado	Milho e feijão	Capina com enxada	Ausência de cobertura vegetal e material orgânico sobre o solo	Comercialização do milho livre de transgenia.	Produção de silagem, comercialização do grão.
Palma	Palma forrageira (<i>Opuntia ficus-indica</i>)	Capina inicial.	Quatro parcelas com diferentes idades e densidades.	Consórcio entre palma forrageira, <i>Gliricídia sepium</i> e <i>Moringa oleifera</i>	Alimentação de caprinos (principal atividade) bovinos e ovinos
Pasto	Vegetação nativa	Nenhum.	Ausência de cobertura vegetal e cobertura do solo; Acentuado risco de desertificação.	Disponibilidade de área para pastejo; Poço artesiano com boa vazão de água salobra.	Produção de leite, queijo, carne e couro.

Reserva mata nativa.	Plantas nativas da Caatinga.	Manejo sustentável para obtenção de recursos madeiros.	Uso de pastejo extensivo; degradadas da vegetação nativa; Voçorocas avançadas.	Manejo sustentável da vegetação para obtenção de estacas.	Alimentação de caprinos; Retirada de estacas para manutenção do agroecossistema.
Quintal	Plantas medicinais	Diversos	Ausência de tratamento adequado para destinos das águas cinzas e escuras.	Reserva hídrica (cisternas)	Consumo doméstico.

Fonte: dados da pesquisa

LINHA DO TEMPO

A linha do tempo é um instrumento que possibilita um olhar crítico sobre as principais mudanças ocorridas no Agroecossistema, essas mudanças influenciam diretamente o ciclo de vida dos membros do NSGA (PETERSEN et al., 2017). As mudanças podem ocorrer por Fatores Ambientais, Socioeconômicos, Políticas Públicas etc., por meio da análise da linha do tempo são identificadas as transformações e interpretadas como resposta adaptativa do NSGA frente a restrições ou oportunidades apresentadas nos diferentes ciclos de vida (PETERSEN et al., 2017).

Como é possível observar na tabela 2 o marco temporal importante para o NSGA é o ano de 2005, pois é o momento em que se passava uma grande seca e com isso a luta pela terra foi um elemento decisivo para a manutenção da família no campo. Um dos aspectos observados na linha do tempo é que o processo de organização social por meio do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) possibilitou a ocupação e conquista da terra. O processo de acampamento durou três

anos (2005 - 2007), esses anos foram de muitas ocupações dos latifúndios improdutivos na região do brejo e Curimataú paraibano. Sendo que a desapropriação da terra saiu no ano de dois mil e sete, tendo treze famílias assentadas. Porém, após a conquista da terra se fez necessário a reivindicação por condições de infraestrutura para manutenção das famílias nos lotes, pois como relatado pelo NSGA a terra destinada para fins de reforma agrária geralmente se encontram em avançado estado de degradação e por isso se faz necessário o redesenho dos agroecossistemas para que se possa lograr bons resultados no aspecto produtivo e de bem estar das famílias. As famílias se organizam em torno do crédito rural para viabilizar a produção. O ano de dois mil e oito (2008) é marcado por boas chuvas que possibilitou uma produção satisfatória, também é o ano de fundação da associação do assentamento, mas também é realizada a primeira participação dos moradores em uma ação de ocupação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a fim de reivindicar políticas públicas para o assentamento. Fruto desse processo de mobilização no ano de dois e nove (2009) são construídas moradias e cisternas para a captação de água da chuva destinada ao consumo humano. O ano de dois mil e dez (2010) é marcado por chuvas que garantiram boas colheitas. Em dois e onze (2011) a família passa a receber passa a ser orientada pela Assistência Técnica e Extensão Rural e com isso é construída a primeira festa da colheita do assentamento. No ano dois mil e doze (2012) ocorreu a implementação do Banco Comunitário de Sementes (BCS) e intercâmbio entre membros deste NSGA e camponeses Haitianos. O objetivo deste intercâmbio foi trocar experiências sobre estratégias de recuperação de áreas degradadas e criação de caprinos. O BCS é uma estratégia para manutenção, aperfeiçoamento da agrobiodiversidade e resgate da cultura agrícola das comunidades (LONDRES, 2014). Os anos de dois mil e quatorze, quinze e dezesseis (2014, 2015 e 2016) marcam a retomada dos estudos por membros adultos do NSGA em cursos de nível bacharelado em ciências contábeis e técnico em agropecuária. Após a retomada dos estudos foi visível a entrada de inovação tecnológica na produção familiar e aperfeiçoamento das finanças do agroecossistema como ampliação do plantio de palma

fornageira, tentativa de reflorestamento do lote, aperfeiçoamento do plantel de caprinos e suínos. Isso fica notório nos anos dois mil e dezessete (2017) com a instalação de banco de proteínas; prática de silagem; ampliação do plantio de palma forrageira; produção e comercialização de milho livre de transgênicos para fabricação de cuscuz e venda direta para Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Em dois mil e dezoito (2018) a família tem acesso ao programa uma terra duas águas com a cisterna de calçadão para produção de alimentos, conclusão do curso técnico em Agropecuária e com isso trabalho como assessor de créditos agrícolas; Implementação de sala de ordenha para caprinos e Manejo da *Prosopis juliflora* para produção de lenha. Como resultado desse processo foram desenvolvidos o “relatório final” para habilitação em técnico em agropecuária no próprio agroecossistema e RODRIGUES (2019) desenvolve Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado: DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO, INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA, onde o mesmo conclui que um dos principais desafios para este agroecossistema é a reconstrução da Matéria Orgânica do Solo.

Tabela 2. Caracterização da Linha do tempo no Assentamento Ernesto Che Guevara, Casserengue-PB

Fatores ambientais	Fatores socioeconômicos	Políticas públicas	Observações
2005	Poucas chuvas.	Sem-terra.	Construir acampamento em latifúndio improdutivo para pressionar o estado. Abril vermelho; Acampamento em latifúndio improdutivo localizado em Casserengue-PB.
2006	-----	Acampamento sem-terra.	-----

2007	Terra bastante degradada, com predominância da <i>Prosopis juliflora</i> .	Fazenda desapropriada; 13 famílias assentadas; Escolha do nome do Assentamento: Ernesto Che Guevara ; Período de muitas ocupações na região do Brejo e Curimataú paraibano.	-----	Implementação de muitas roças tradicionais (<i>Zea mays</i> , <i>Vigna unguiculata</i> e <i>Curcubita</i>).
2008	Inverno de muitas chuvas.	Oficialização da associação do Assentamento; Ocupação do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).	----- Acesso de fomento/crédito para melhorias no lote.	-----
2009	-----	-----	-----	Construção de casas e Cisternas no assentamento.
2010	Ano bom de chuvas	-----	-----	Boas colheitas
2011	-----	Assistência técnica.	Ates	Festa da colheita.
2012	-----	Intercâmbio Haiti-MST-Via Campesina; Reflorestamento do lote e desenvolvimento da caprinocultura.	-----	Implementação de Banco Comunitário de Sementes por meio do Programa governamental Sementes do Semiárido.
2013	---	-----	-----	-----.

		Ingresso de membros da família no curso ciências contábeis;	-	
2014	----	Ampliação do plantio de palma forrageira (<i>Opuntia Ficus-indica</i>)	----	Ampliação das instalações para o desenvolvimento da caprinocultura.
2015	----	Aquisição de aves, caprinos e suínos.	----	Construção de instalações para suinocultura
2016	----	Melhoramento do rebanho de caprinos;	Acesso ao PRONAF; Comercialização no PNAE.	Ingresso no curso Téc. Agropecuária.
2017	----	Instalação de Banco de Proteínas; Prática de silagem; Aumentos do plantio de palma forrageira; Comercialização de milho livre de transgênicos para fabricação de cuscuz.	Comercialização PNAE e Programa Nacional de Aquisição Alimentar (PAA).	----
2018	----	Conclusão do curso Téc. Agropecuária; Trabalho assessor de créditos agrícolas; Implementação de sala de ordenha para caprinos; Manejo da <i>Prosopis juliflora</i> .	Conquista da cisterna para produção (P1+2)	Desenvolvimento de trabalho de conclusão de curso no próprio lote.
2019	----	Aumento da área de roçado; Parceria na pesquisa e extensão com a UFPA Campus CCHSA.	----	----

Fonte: dados da pesquisa

CONCLUSÃO

O agroecossistemas apresenta muitos pontos críticos, principalmente referente a qualidade do solo e manejo da vegetação nativa, porém é evidente esse NSGA vem apostando em diversas estratégias de qualificação do agroecossistema, como por exemplo: a produção de milho livre de transgênicos, produção e estoque de forragem para alimentação de pequenos ruminantes, e estruturação da cadeia produtiva da caprinocultura.

Com o acesso às políticas públicas e aos recursos naturais o NSGA vem se organizando de forma territorial para o redesenho do agroecossistema, com a análise temporal fica evidenciado que principalmente após o acesso à educação é colocado em práticas diversas estratégias para melhoria da qualidade de vida da família.

REFERÊNCIAS

- AUDEH, S. J. S.; LIMA, A. C. R.; CARDOSO, I. M.; CASALINHO, H. D.; JUCKSCH, I. J. Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico. *Rev. Bras. de Agroecologia*. 6(3): 34-48(2011).
- ALTIERI, M. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. - 3.ed. - São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA, 2012.
- BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é - o que não é*. 5.ed. - Vozes. Petrópolis, RJ, 2016.
- BORGHESAN, K. JUFFO, E. E. L.; COSTA, A. da; BARBETTA, L. C.; SZIMSEK, C. Inserção do sal agroecológico na alimentação do gado leiteiro da raça Holandesa. *Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar: São Bento do Sul, RS*, 2018.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. ed. 44. - Paz e terra. Rio de Janeiro, RJ, 2005.
- LEFF, E. O renascimento do ser no concerto do saber. *Revista trimestral da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. Porto Alegre/RS BRASIL V.3, nº 1, Jan/Mar 2002*.
- LONDRES, F. *As sementes da paixão e a política de distribuição de sementes da Paraíba*. - Rio de Janeiro: AS-PTA, 2014.
- MARZAL, K. Fatores geradores de agrobiodiversidade - Influências socioculturais. *Rev. Bras. Agroecologia*, v.2, n.1, fev. 2007.

MELO, D. M. A. QUALIDADE DE SOLOS EM AGROECOSSISTEMAS CAMPONESES NO TERRITÓRIO DA BORBOREMA-PB. Bananeiras-PB, 2020.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. M. da; FERNANDES, G. B.; ALMEIDA, S. G. de. Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas. – 1. Ed – Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017.

PRIMAVESI, A. Algumas plantas indicadoras: como conhecer os problemas de um solo. – 1.ed. – São Paulo: Expressão Popular, 2017.

PRIMAVESI, A. Agroecologia: esfera, tecnosfera e agricultura. – São Paulo: Nobel, 1997.

RODRIGUES, G. T. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO, INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIAS SOCIAIS PARA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA. Bananeiras-PB, 2019.

SANDRÉ, M. L. S.; DOURADO, A. M.; GOUVEIA, B. S. S. Diagnóstico Rural Participativo: ferramenta de planejamento norteadora de ações da extensão rural. REVISTA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UFS: São Cristóvão-SE | N° 2 | 2013

SILVA, G. J.; RODRIGUES, G. T. MELO, D. M. A. COSTA, L. O. CORDEIRO, L. T, ARAUJO, A. E. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUAS CINZA EM UM AGROECOSSISTEMA FAMILIAR NO SEMIÁRIDO PARAIBANO. Anais do V Encontro de Extensão, Pesquisa e Inovação em Agroecologia. Picuí-PB, 2019.

SILVA, V. I. Classe camponesa: Modo de ser, de viver e de produzir. ed. - 1. Porto Alegre, RS, 2014.

FBB – FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Banco de Tecnologias Sociais. Brasília: FBB, 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/4KKzDL>>. Acesso em: 28 jan. 2020.

VERDEJO, M. S. Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP. – Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar: DISTRITO FEDERAL, 2010.

ZUCOLOTO, G. F. PEREIRA. L. S. TECNOLOGIAS SOCIAIS E ECONOMIA SOLIDÁRIA: PROJETOS CERTIFICADOS PELA FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Revista Mercado de Trabalho: mercado de trabalho, out. 2017.

USO DE MÉTODOS INTEGRADOS NO ESTUDO DA QUALIDADE DO SOLO EM UM AGROECOSSISTEMA SOB CULTIVOS AGROECOLÓGICOS

Gabriel Torres Rodrigues
David Marx Antunes de Melo
José Lucivaldo Torquato Neto
Euriko dos Santos Yogi
Alexandre Eduardo de Araujo⁵

INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, a industrialização da agricultura vem simplificando ecossistemas complexos, reduzindo a biodiversidade local e esgotando a fertilidade dos solos. No entanto, o estado atual do conhecimento sobre os princípios agroecológicos, nos permite avançar e transitar de uma agricultura convencional para uma agricultura mais sustentável, através da participação social e da incorporação de princípios e tecnologias de base ecológica nos agroecossistemas (CAPORAL, 2008).

Nos processos de transição para uma agricultura mais sustentável, podemos identificar o protagonismo da agricultura familiar camponesa, principalmente por sua capacidade de apropriação social dos recursos naturais e da sua relevância na economia brasileira. De acordo com o último Censo Agropecuário realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, a agricultura familiar é responsável pela renda de 40% da população economicamente ativa do País e por mais de 70% dos brasileiros ocupados no campo (MDA, 2018).

Para uma compreensão de sistemas de produção sustentáveis, percebe-se que não são suficientes apenas as informações relacionadas à eficiência técnica-econômica, em geral referentes à produção e renda, sendo também necessárias informações que envolvam aspectos socioculturais

e socioambientais, permitindo avaliar a sustentabilidade de agroecossistemas em um processo dinâmico e participativo (DEPOINT, 2002).

Para Chambers (1994), a extensão rural passou décadas trabalhando pelo desenvolvimento rural sem reconhecer que a população local poderia compartilhar sua visão de mundo e analisar de forma crítica seu contexto, tendo potencial para formular estratégias e inovar com relação à prática da agricultura, nesse sentido o autor expõe o PRA - *Participatory Rural Appraisal* (Diagnóstico Rural Participativo – DRP) como um método versátil e que facilita a leitura dos contextos no qual se trabalha a extensão rural.

A qualidade do solo é um dos principais fatores ambientais que influenciam no potencial produtivo dos agroecossistemas, podendo ser avaliada por meio de indicadores ou atributos que expressam alterações em seus componentes físicos, químicos e biológicos, refletindo suas condições de sustentabilidade.

Nessa perspectiva, o presente trabalho buscou realizar um diagnóstico para avaliar a qualidade do solo em um agroecossistema familiar em processo de transição agroecológica a partir de vários métodos, sendo eles provenientes da agronomia clássica, inovadores como a Cromatografia de Pffeifer, ou a partir de ferramentas. Procurou-se além do diagnóstico sobre o solo, promover a reflexão sobre as diferentes formas de avaliação de agroecossistemas e o potencial de integrá-los para extensão rural contextualizada.

MATERIAIS E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no Agroecossistema Pedra D'água, situado no assentamento Ernesto Chê Guevara, município de Casse-rengue-PB, com coordenadas geográficas, Lat. 6°46'45.82”(S), Long. 35°50'1.46”(O). A região possui clima tropical semiárido, com relevo ondulado leve. Seu solo foi classificado como Luvisolo Crômico, com textura média, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (Embrapa, 2013).

O Agroecossistema possui 17,5 Ha e está inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Curimataú. O clima é quente, com chuvas de inverno, sendo o período chuvoso de fevereiro a agosto e a precipitação média anual de 750 mm. A vegetação é de Caatinga Hipoxerófila, com pequenas áreas de Florestas Caducifólia. A Família (núcleo gestor do Agroecossistema) é composta por sete pessoas, sendo dois adultos, (mãe) e (pai), e cinco crianças (filhas[os]).

Figura 1 - Localização do Assentamento Ernesto Chê Guevara. Fontes: IBGE; MMA; Open Layers; MapBiomias/2019.



Fontes: IBGE; MMA; Open Layers; MapBiomias/2019.

O trabalho foi conduzido em uma abordagem quanti-qualitativa, buscando a interpretação de dados numéricos sobre a qualidade do solo e informações sobre o mundo real dos sujeitos em seu contexto social. Realizamos um trabalho de campo no Agroecossistema para reconhecimento e compreensão das dinâmicas do espaço, durante os meses de maio a setembro de 2019. Utilizamos ferramentas de DRP – Diagnóstico Rural Participativo, registros audiovisuais, documentação fotográfica e

caderno de campo. Como ferramentas de DRP utilizamos a Caminhada Transversal e o Mapa da Propriedade, propostos por Verdejo (2006).

Após a realização do diagnóstico obtemos informações essenciais sobre os diferentes subsistemas agrícolas, o tipo de manejo do solo adotado em cada um deles e o histórico das áreas cultivadas, nos permitindo fazer uma divisão do agroecossistema em 5 subsistemas, denominados S1, S2, S3, S4 e S5.

Para a realização das análises dos indicadores de qualidade do solo utilizamos 3 métodos: Análise físico-química, Cromatografia de Pfeifer e Método rápido, participativo e de fácil acesso, adaptado de Nicholls et al., (2004).

Na análise química dos solos o pH foi determinado em água, o fósforo e o potássio foram extraídos com a solução de Mehlich 1 (HCl a 0,5N + H₂ SO₄ a 0,025N) e determinados, respectivamente, em colorímetro e fotômetro de chama. O Ca²⁺ e o Mg²⁺ foram extraídos em KCl a 1M e determinados por titulação por compleximetria EDTA. A matéria orgânica foi determinada pelo método de Walkley e Black (1934; EMBRAPA, 2011).

A densidade das partículas foi determinada através do balão volumétrico de 50 ml, utilizando 20 g de TFSE e álcool etílico absoluto como fluido para determinação do volume ocupado pelas partículas e a densidade do solo foi pelo método da proveta. A partir delas foi calculada a porosidade total, segundo a fórmula: $P = (dp - ds) \times 100/dp$. A análise textural pelo método do densímetro de solos seguida da classificação com o triângulo textural (EMBRAPA, 2011).

Para a realização da Cromatografia de Pfeiffer, inicialmente foram peneirados, pesados e solubilizados 5g de solo no extrator de hidróxido de sódio (NaOH) a 1%, repousando posteriormente, por seis horas. O NaOH a 1% atua como dispersante e extrator das substâncias ativas presentes no solo.

Para obtenção dos hologramas, utilizou-se o papel-filtro circular Jprolab® 41 faixa preta de 15 cm, onde foi realizado uma impregnação com substância foto reativa de nitrato de prata (AgNO₃) a 0,5% e postas para secar no escuro. Em seguida, com as amostras de solos descansadas,

coletou-se o sobrenadante de cada amostra e foram postas em contato com o papel-filtro impregnado, sendo separadas por capilaridade as frações do extrato do solo, formando assim, a figura cromatográfica (PINHEIRO, 2015).

O Método rápido, participativo e de fácil acesso foi realizado em campo, da forma proposta por Nicholls (2004), onde aplicamos um questionário qualitativo desenvolvido para avaliar, juntamente com a família agricultora, a qualidade do solo nos diferentes subsistemas. Para esse método foram utilizados sete indicadores, sendo eles: Estrutura; Compactação; Erosão; Cobertura; Cor; Presença de invertebrados e Atividade biológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da Caminhada transversal, reconhecemos, caracterizamos e dividimos o agroecossistema em cinco diferentes subsistemas agrícolas de acordo com suas características quanto ao tipo de relevo, vegetação, espécies cultivadas e manejo adotado.

Após a caminhada transversal confeccionamos um mapa da propriedade, com a participação de todas as pessoas do núcleo familiar, destacando os cinco subsistemas agrícolas, gerando maior precisão espacial.

Figura 2. Mapa da propriedade do agroecossistema e seus principais subsistemas agrícolas.



Fonte: pesquisa de campo, editado no Google Earth.

No mapa, o polígono apresentado com o contorno na cor vermelha, representa o Agroecossistema Pedra D'Água e os demais polígonos, contornados em amarelo, representam o quintal e os cinco principais subsistemas agrícolas.

O subsistema S1 possui área total de 4.460m² e é uma área cultivada por feijão (*Vigna unguiculata*) e sorgo (*Sorghum bicolor*), possui relevo suave e vegetação espontânea rala. A área é manejada através do preparo do solo com arado de tração animal no período que antecede a estação chuvosa. O plantio é realizado no começo do inverno e os tratamentos culturais são feitos manualmente pela capina seletiva.

O subsistema S2 possui área total de 17.758m² e é uma subunidade que, a mais de 10 anos, vem sendo cultivada por milho (*Zea mays* L.). Recentemente foi incluída a Gliricídia (*Gliricidia sepium*) e o feijão guandú, visando o aumento de produção de forragens para oferta e conservação em forma de silo para os animais do Agroecossistema, nos períodos de estiagem. O preparo do solo dessa área é realizado anualmente por trator de médio porte e implemento de disco revolvedor, além de cultivador de tração animal.

O subsistema S3 possui área total de 6.682 m² 3 é uma área de cultivo de palma (*Opuntia ficus-indica*), de aproximadamente quatro anos, consorciada com algumas espécies arbóreas em estágio inicial como gliricídia (*Gliricidia sepium*), moringa (*Moringa oleifera*) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa Arruda*).

O subsistema S4 possui área total de 8.550 m² e é composto pela cultura da palma (*Opuntia ficus-indica*) em estágio mais avançado, de aproximadamente 7 anos, consorciado com algumas espécies lenhosas como o feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) e algaroba (*Prosopis juliflora* DC.), juazeiro (*Zyziphus joazeiro* Mart.), dentre outras.

O subsistema S5 possui área total de 72.078 m² e é a reserva legal do Agroecossistema com vegetação típica de Caatinga caducifolia hipoxerófila com predominância das espécies vegetais: catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), jurema (*Mimosa tenuiflora*), mandacará (*Cereus jamacaru*), baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), juazeiro

(*Zyziphus joazeiro* Mart.), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) entre outras espécies que são responsáveis pela resiliência e biodiversidade da flora e fauna da Caatinga. O subsistema apresenta alguns processos erosivos, o que alerta para a adoção de práticas conservacionistas de controle de erosão e introdução de espécies nativas para recomposição da cobertura vegetal. Atualmente o subsistema S5 fornece alimentação complementar para caprinos e ovinos.

QUALIDADE DO SOLO

Análise Física

Para auxiliar na classificação e interpretação da qualidade física dos solos do Agroecossistema, a tabela abaixo apresenta os valores de densidade Total; densidade de partículas; porosidade Total; % de areia, silte e argila dos cinco subsistemas agrícolas.

Tabela 1. Resultados da análise física do solo dos principais subsistemas agrícolas.

	Densidade Total	Densidade de Partículas	Porosidade Total	Areia	Silte	Argila	Classificação Textural
	g/cm ³	g/cm ³	%	%	%	%	Atterbeg
S1	0,93	2,28	59,3	68,87	15,6	15,53	Franco Arenoso
S2	0,97	2,26	56,95	75,53	13,93	10,53	Franco Arenoso
S3	0,94	2,3	58,98	75,2	14,05	10,75	Franco Arenoso
S4	1,04	2,11	50,08	35,44	27,27	37,29	Franco Argiloso
S5	0,81	2,13	62,15	79,01	10,48	10,51	Franco Arenoso

Fonte: elaborado pelo autor.

A classe textural do solo foi classificada de acordo com o Triângulo Textural de Atterbeg, onde observou-se que para o Agroecossistema em estudo existe uma predominância da classe textural Franco Arenoso, diferindo apenas para o subsistema S4 que se apresentou como Franco Argiloso.

A importância prática de se compreender o comportamento da física do solo está diretamente associada ao seu uso e manejo adequado, ou seja, orientar irrigação, drenagem, preparo e conservação de solo e água (REÍNERT e REÍCHERT, 2006).

Quanto mais elevada for a densidade total do solo, maiores serão as restrições para o crescimento e desenvolvimento das raízes das plantas. Valores acima de $1,5 \text{ g/cm}^3$ podem apresentar falta de oxigênio e limitações na drenagem, dificultando a absorção de água e nutrientes pelas raízes das plantas (SOUZA; COGO; VIEIRA, 1997). Nesse caso todos os subsistemas apresentaram valores abaixo do nível crítico demonstrando alto potencial para cultivos agrícolas, se bem manejado.

Mesmo que os subsistemas não apresentem valores acima do ponto crítico é importante ter a consciência que práticas de revolvimento, aração e gradagem aumentam a densidade do solo e diminui sua porosidade, enquanto que o incremento de matéria orgânica no solo, através do plantio direto e uso de adubo verde, diminui a densidade do solo e aumenta a porosidade, melhorando sua qualidade física.

Análise química

Tabela 2. Resultado da análise química do solo dos principais subsistemas agrícolas.

	pH	P	K +	H + Al+3	Ca+2	Mg+2	SB	CTC	V	M.O.
		mg/dm ³		cmolc/dm ³				%	dag/Kg	
S1	6,42	159,91	214,07	1,65	5,8	2,7	9,16	10,81	84,73	0,48
S2	6,45	182,19	216,8	3,96	7,3	2,9	10,85	14,81	73,27	1,46
S3	6,85	164,88	214,46	3,8	6,7	2,7	10,04	13,83	72,57	0,31
S4	5,08	107,87	211,36	1,82	6,2	3,2	10,01	11,83	84,65	2,07
S5	6,35	170,18	215,63	6,44	7	4,5	12,22	18,66	65,51	2,53

Fonte: elaborado pelo autor.

Para os valores de pH, somente o subsistema B4 apresentou acidez média, os demais subsistemas obtiveram acidez fraca, com valores próximos a neutro. No subsistema S4, que apresentou pH de 5,08,

podemos observar a relação com a textura do solo que se apresentou com maiores teores de argila.

Todos os subsistemas obtiveram valores altos de fósforo (P), referenciados aos teores de argila obtidos. A presença de fósforo em quantidades suficientes no solo é fundamental para boa produção agrícola, tendo em vista que esse elemento atua diretamente na fotossíntese, na respiração, no armazenamento e transferência de energia, na divisão celular, no crescimento das células e em vários outros processos das plantas. A melhor disponibilidade do P ocorre entre pH 6,0 e 7,0, nesse caso, observamos que no subsistema S4, de pH 5,08, que apresentou acidez média, o teor de P disponível também foi inferior comparado aos demais subsistemas analisados (INSTITUTO DE POTASSIO & FOSFATO, 1998).

Em relação aos teores de potássio (K), todos os subsistemas obtiveram valores altos apontando condições favoráveis na disponibilidade desse elemento. Em relação a acidez potencial (H+A1), os subsistemas S1 e S4 obtiveram baixos teores, os subsistemas B2 e B3 obtiveram valores médios e, somente o subsistema S5 obteve bom resultado quanto a acidez potencial, com valor de 6,44 mg/dc³.

Para os valores de Cálcio (C) e magnésio (Mg), todos os subsistemas obtiveram resultados altos, com teores acima de 4,0 e 1,5 cmolc/dm³, respectivamente. Em relação a capacidade de troca catiônica (CTC) os subsistemas S1, S2, S3, e S4 obtiveram índices bons para esta variável, compreendendo seus valores entre 8,61 a 15,0 cmolc/dm³. O subsistema S5 apresentou valor muito bom, acima de 15,0 cmolc/dm³. Sobre a saturação por bases (SB) os subsistemas apresentaram altos índices, destacando o subsistema S5 com maior valor.

Em contrapartida todos os subsistemas apresentaram baixos valores de MO, sendo que o subsistema S5, onde se concentra a maior diversidade e densidade de espécies vegetais nativas, apresentou valor superior aos demais subsistemas agrícolas. De acordo com Freitas et al. (2014) os solos arenosos e franco arenosos são naturalmente caracterizados por possuírem baixos teores de MO, devido à maior aeração

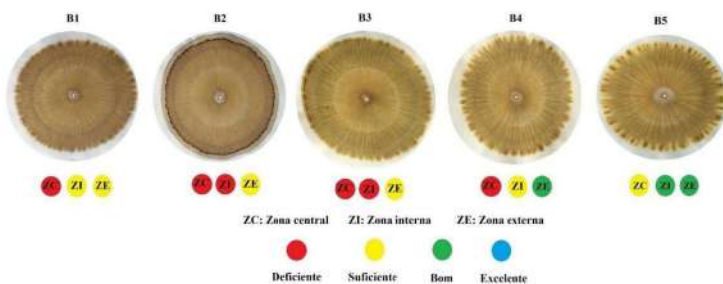
e temperatura, fatores estes que aceleram a decomposição e perda da matéria orgânica do solo.

De maneira geral, os subsistemas analisados apresentaram boas condições de pH, boa disponibilidade de P, K, Ca e Mg, além de boas condições de SB e CTC. No entanto, há uma carência relacionada aos teores de M.O. Tendo em vista esses fatores, podemos ressaltar a importância da adoção de práticas conservacionistas de manejo que visem um maior incremento de M.O., melhorando a qualidade do solo.

Cromatografia de Pfeiffer

Para facilitar a interpretação dos cromas apresentamos uma escala cromatográfica considerando às zonas do cromatograma e sua harmonia, utilizando um sistema de cor baseado nas cores do semáforo, onde foram criadas categorias que traduzem, de forma pictórica, a interpretação dos cromatogramas: as categorias 1 e 2 correspondem ao vermelho (deficiente), 3 ao amarelo (suficiente), 4 ao azul (bom) e 5 ao verde (excelente) (MELO et al., 2018).

Figura 3. Cromatograma dos principais subsistemas agrícolas.



Fonte: Elaboração do autor.

Os subsistemas S1, S2, S3 e S4 obtiveram baixa formação da zona central, representado pelo semáforo na coloração vermelha. Os solos desses subsistemas se apresentam potencialmente compactados, o que compromete diretamente a estrutura dos solos. Cardoso e Favero (2018) apontam que a aeração do solo possui importância fundamental

e que qualquer outro fator que interfira no fornecimento de oxigênio, mesmo parcialmente, com certeza terá influência negativa nas demais funções ecológicas do solo.

Para a Zona Interna (ZI) o subsistema S5 apresentou-se no parâmetro bom, obtendo cor verde, o que justifica por haver ótima formação de raios da primeira para última zona, havendo boa integração entre a ZC e ZE. Essas características apontam boas condições de desenvolvimento, disponibilidade mineral e de matéria orgânica, sendo essa de extrema importância para o fornecimento de nutrientes ao solo (PRIMAVERESI, 2016).

Em relação a Zona Externa os subsistemas S4 e S5 obtiveram a coloração verde, apontando boa formação dos dentes, indicando boa atividade enzimática, presença e diversidade de microrganismos recicladores de nutrientes, e disponibilidade dos ácidos húmicos no solo. Os subsistemas S1, S2 e S3 apresentaram coloração amarela, indicando presença de dentes e conseqüentemente uma suficiente atividade enzimática, na qual Pilon et al., (2018) cita ser um aspecto que precisa ser melhorado. Os cromatogramas indicam possíveis problemas no metabolismo secundário do C, N e S.

A diferença da qualidade geral nos solos também pode ser identificada pela vivacidade das cores dos cromatogramas (RIVERA PINHEIRO, 2011), na qual os subsistemas S3, S4 e S5 apresentam coloração mais desejada, dourada, mais viva.

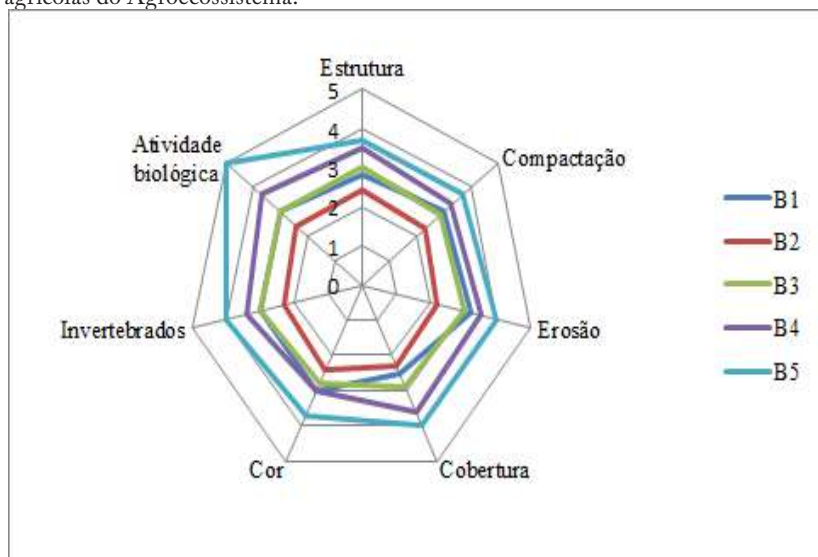
Os cromatogramas revelaram melhores condições de saúde do solo para o subsistema S5, Reserva Legal do Agroecossistema, quando comparado aos demais. Os subsistemas S2 e S3 apresentaram valores predominantemente deficientes. Já os subsistemas S1 e S4 apresentaram valores medianos, considerados suficientes.

Método rápido, participativo e de fácil acesso

O método utilizado para mensurar a qualidade dos solos foi realizado com a participação da família agricultora, buscando melhor representação, do ponto de vista da família, sobre a condição da qualidade do solo dos principais subsistemas agrícolas. Para avaliação dos indicadores da qualidade dos solos foram atribuídos valores entre 1 e 5, de acordo com os atributos observados, da seguinte forma: 1 - valor menos desejável; 3 - valor moderado ou limiar; e 5 - valor mais desejável.

Para apresentação dos resultados obtidos através dos indicadores de qualidade do solo, utilizamos o gráfico “teia”, apresentado na figura abaixo pois, além de permitir melhor visualização aos agricultores, permite observar quais parâmetros estão mais debilitados, quais estão em condições desejáveis e quais precisam ser priorizados (NICHOLLS et al 2002).

Figura 4. Gráfico de médias de variáveis qualitativas do solo dos 5 principais subsistemas agrícolas do Agroecossistema.



Fonte: Elaboração do autor.

Analisando o gráfico apresentado, podemos perceber nitidamente que o subsistema S2 obteve valores inferiores para todos os indicadores em relação aos outros subsistemas, mantendo-se com valores entre 2 e 3, transitando entre insuficiente e moderado. Os baixos valores obtidos no subsistema S2 podem ser relacionados ao manejo adotado nos anos anteriores, tendo como principal cultura plantada, nos últimos 10 anos, o milho (*Zea mays L.*). A ausência da diversidade vegetal e da reposição de nutrientes ao solo, a partir da deposição da matéria orgânica, são fatores que contribuem negativamente para a qualidade do solo.

Solos pobres apresentam coloração pálida, pouca presença de invertebrados, baixa atividade biológica, além de apresentarem-se menos estruturados, o que representa maior susceptibilidade aos processos erosivos. O preparo do solo dessa área é realizado anualmente por trator de médio porte e implemento de disco revolvedor, o que se relaciona ao baixo índice obtido pelo indicador de compactação do solo.

As alterações físicas provocadas pela compactação afetam diretamente o fluxo e concentração de água no solo, assim como oxigênio, dióxido de carbono, temperatura e nutrientes, o que limita o crescimento das plantas, podendo gerar baixos índices de produtividade e impactos ao meio ambiente (STEPNIEWSKI, 2002).

Os subsistemas S1 e S3 apresentaram valores similares para todos os indicadores observados, sendo este classificado com valores moderados para qualidade do solo. Os subsistemas S1 e S3 se encontram em melhores condições de conservação comparados ao subsistema S1, entretanto, também merecem atenção especial para adoção de medidas de recuperação e conservação da fertilidade do solo.

Os subsistemas S4 e S5 apresentaram os valores mais desejáveis para os indicadores de qualidade do solo, variando entre 4 e 5, chamando atenção para o subsistema S5 que obteve os melhores valores, principalmente para o indicador de atividade biológica. A atividade biológica está intimamente ligada com os teores de matéria orgânica no solo. No resultado das análises químicas dos solos, apesar de apresentarem baixas

concentrações de M.O, o subsistema S5 foi o que obteve melhor valor para esse parâmetro.

O subsistema S5, constituído pela reserva legal do Agroecossistema, obteve os melhores valores para qualidade do solo, entretanto, cabe salientar a presença de alguns sinais de erosão em estágio avançado, o que demanda a adoção de algumas técnicas de controle como maior incremento de espécies arbóreas, plantios em curva de nível e implantação de barreiras de pedra ou estacas que impeçam os fluxos hídricos, controlando assim, esses sinais erosivos.

CONCLUSÃO

Ao realizar um diagnóstico com riqueza de detalhe tão grande é possível planejar de forma participativa as ações a serem implementadas para reposição e manutenção da fertilidade do solo, o fomento na produção auxiliará as famílias tanto na questão da segurança alimentar quanto na manutenção de sua renda.

Os métodos utilizados foram complementares, auxiliando para uma leitura coletiva da realidade, através da integração de métodos consagrados da agronomia, métodos revolucionários e contra hegemônicos, como a cromatografia de Pfeiffer e uso de ferramentas participativas, que dialogam diretamente com os sujeitos da pesquisa, no caso a família agricultora. Essa integração possibilita tanto o empoderamento dos sujeitos durante o processo, como a geração de dados para pesquisa e a cristalização de medidas práticas a serem tomadas no processo de desenvolvimento dos agroecossistemas.

A pesquisa revela o potencial dos métodos participativos e dos indicadores de qualidade do solo como ferramentas para a compreensão integral entre os aspectos físicos, químicos e biológicos do solo, o que otimiza a realização de diagnósticos mais representativos em agroecossistemas familiares.

Os subsistemas analisados possuem solos com boas condições estruturais e minerais, no entanto, apresentam carência em matéria orgânica e sinais de processos erosivos. Nesse sentido, salientamos a

importância da adoção de práticas de manejo conservacionistas para recuperação das áreas degradadas e incremento de matéria orgânica nos subsistemas agrícolas, para manutenção da fertilidade do solo.

REFERÊNCIAS

CAPORAL, Francisco Roberto et al. **Agroecologia**: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis. Brasília: MDA/SAF, 2009.

Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306p. 2013.

Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária–EMBRAPA. **MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE DE SOLO**. 4. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 146p. 2011.

DEPONTI, Cidonea Machado; ALMEIDA, Jalcione. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local**. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE SOCIOLOGIA RURAL (AASR). 2002.

MELO, Mário Sergio et al. **Geologia e evolução do sistema de bacias tafrogênicas continentais do sudeste do Brasil**. Revista Brasileira de Geociências, v. 15, n. 3, p. 193-201, 2018.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; DEZANET, A.; LANA, M.; FEISTAUER, D.; OURIQUES, M. A rapid farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodynamics**, Pottstow, n. 250, p. 33-40, 2004.

PILON, L. C.; CARDOSO, J. H.; MEDEIROS, F. S. Guia Prático de Cromatografia de Pfeiffer. Embrapa Clima Temperado. DOCUMENTOS 455. 2018. Pelotas, RS.

PINHEIRO, S. Saúde do Solo: Biopoder camponês versus agronegócio. Rio Grande do Sul: Salles Editora, 2015. 224 p.

REINERT, Dalvan José; REICHERT, José Miguel. **Propriedades físicas do solo**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SOUZA, Luciano da Silva; COGO, Neroli Pedro; VIEIRA, Sidney Rosa. **Variabilidade de propriedades físicas e químicas do solo em um pomar cítrico**. Revista brasileira de ciencia do solo. Campinas. Vol. 21, n. 3 (jul./set. 1997), p. 367-372, 1997.

PRIMAVESI, Ana. **Manual do solo vivo**. São Paulo: Expressão Popular, 2016.

VERDEJO, M.E. **Diagnóstico Rural Participativo: guia prático DRP**. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2006. 62 p.

SAF'S PROFESSOR PEDRO GERMANO: ÁREA DE PESQUISAS MULTIDISCIPLINAR

Gessica Caitano de Almeida⁴⁸

Walfredo Ferreira de S. Junior⁴⁹

Belísia Lúcia Moreira Toscano Diniz⁵⁰

INTRODUÇÃO

Em meio ao sistema de produção agrícola nos latifúndios, há a premissa de que produção e retorno financeiro apenas é possível aos detentores de grandes extensões de terra e capital. Para os brasileiros tal ideologia perdura desde o Brasil Colônia, onde a terra estava aliada ao poder, a influência política e dominação camponesa. Mesmo nos dias atuais houve poucas mudanças nesse sentido, mas, é possível afirmar que, estamos em processo de reformulação de ideias, embora que, de forma gradual.

A suposição latifundiária de que a produção de alimento está relacionada a extensão de terra que o produtor detém, está ultrapassada, tendo em vista que, a agricultura familiar, embora não possua grande extensão de terras, possui significativos dados produtivos, referentes a produção de alimentos, e um importante papel no abastecimento e manutenção das feiras livres locais, evidenciando que, extensão territorial nem sempre representa produção de alimentos. É possível que os latifúndios representam mais danos causados à natureza, que produção de qualidade. E de acordo com Waldman (2002); Francez; Rosa (2013), esses dados são resultados das premissas capitalistas, que conforme afirmação do autor, Waldman, na lógica do capitalismo, é necessário destruir a natureza para

⁴⁸ Licenciada em Ciências Agrárias - UFPB, Mestranda em Ciências Agrárias - Agroecologia- PPGCAG/UFPB. gcaitano29@gmail.com.

⁴⁹ Bacharelado em Agroecologia - Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB). walfredofjunior@gmail.com.

⁵⁰ Professora/Doutora/Departamento de Agricultura, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), belisia.diniz@gmail.com.

então transformá-la. E o referido autor complementa ainda que, não há nada mais anticapitalista que promover a vida.

Portanto, o desafio da agricultura, vai além das fronteiras socio-políticas, precisa ultrapassar as barreiras ideológicas, do sistema político-econômico. É nesse contexto que se faz necessário pensar alternativas viáveis à manutenção da produção agropecuária e dos recursos naturais, de forma a aliar os interesses econômico e ambiental para o bem do agroecossistema e do homem que nele habita e dele depende.

A área destinada ao Sistema Agroflorestal sucessional (SAFs), Professor Pedro Germano, vem como parte dessa alternativa aos modos de produção agropecuária, ser um laboratório de campo aos estudantes, de Ciências Agrárias e Agroecologia, e agricultores parceiros, do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Sendo este um modelo de sistema de produção de cunho agroecológico e sustentável, que permite produção de alimentos e bens necessários à manutenção da propriedade rural, aliado a preservação e reestruturação dos bens naturais.

Sendo que, Sistemas Agroflorestais Sucessionais, popularmente conhecido como SAFs, trata-se de uma técnica de reestruturação e preservação do solo por meio de adensamento produtivo com diversidades de espécies, e se dar preferência às nativas da região em que se encontram, ligadas a culturas necessárias à manutenção de suprimento das necessidades dos produtores. Engel (1999); Guillemot et al. (2018), afirma que os sistemas agroflorestais (SAFs) têm os atributos de qualquer sistema: limites, componentes, interações, entradas e saídas, relações hierárquicas e uma dinâmica própria.

Em outras palavras o Safs é uma área delimitadas a qual o(a) camponês(a) tem o controle e conhecimento das espécies implantadas, da interação que há entre elas, e que demanda intenso manejo dessa área, a fim de manter as dinâmicas das espécies, a manutenção de aporte nutricional no solo e suprimentos de alimentos e produtos ao agricultor.

Com isso, temos por intuito vos apresentar as ações já realizadas no Saf's Professor Pedro Germano, como as atividades de implantação,

manutenção, cursos de extensão e projetos de pesquisas, de ensino e extensão. Evidenciando assim, sua importância principalmente perante os cursos de Bacharelado em Agroecologia e Licenciatura em Ciências Agrárias, tanto por sua proximidade ao sistema, como, por ser fruto de inquietações dos estudantes do curso que com apoio da professora Belísia Lúcia e servidores do Centro, tornou-se concreto, Campo de Pesquisa Multidisciplinar.

DESENVOLVIMENTO

A escola tem um papel fundamental na sistematização e socialização dos conhecimentos voltados para a formação de sujeitos conscientes e críticos, preparados para buscar soluções para as diferentes problemáticas contemporâneas. Logo, a educação ambiental no ensino formal a partir de sua transversalidade, traz a possibilidade de diálogo entre os diversos saberes, em diferentes espaços, oportunizando a elaboração de novos conhecimentos (SANTOS et al, 2021).

É nesse contexto que nasce o grupo de estudo Jardim Agroflorestal, uma iniciativa dos estudantes de Bacharelado em Agroecologia, Licenciatura em Ciências Agrárias e Professora Belísia, todos os componentes vinculados ao Campus III da UFPB, movidos pelo anseio de conhecimentos na temática agroflorestal, se juntaram a fim de construir um campo de pesquisa que materializasse suas inquietações.

Assim, a área do Safs Professor Pedro Germano, em homenagem ao Docente que subitamente veio a falecer e tanto colaborava com os nossos sonhos/projetos, foi oficialmente implantada em 2018, durante o curso realizado nos dias 13 a 16 de março do corrente ano, ministrado pelo professor Evandro Tupinambá – Embrapa/UEPAE - organizado pelo grupo de estudo Jardim Agroflorestal, sob a coordenação da Prof.^a Belísia Lúcia Moreira Toscano Diniz.

A partir da implantação do curso, vieram as ações de manutenção, que contou com iniciativa dos discentes membros do grupo de pesquisa, mais voluntários, tanto do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros, como, dos Cursos de Ciências Agrárias e Agroecologia, deste Campus. Além

disso, houve mais cursos voltados aos discentes do campus, ministrados pelo grupo de pesquisa, ofertados na Exposição Tecnológica do Colégio Agrícola Vidal de Negreiro (EXPOTEC) em 2018 e 2019. Houve também palestra com profissionais ligados à área agropecuária com temas direcionados à aplicabilidade no Safs Prof. Pedro Germano (SPPG), e formação complementar aos estudantes e agricultores parceiros do projeto.

Além de que, o SPPG nos auxilia com a disciplina de Culturas Tradicionais em Sistemas Agroecológicos, ofertada no curso de Bacharelado em Agroecologia, deste mesmo Campus. Onde em 2019, no XXI Encontro de Iniciação à Docência (ENID) fomos premiados pela abordagem metodológica teórica utilizada para apresentar as culturas tradicionais: feijão (*Vigna unguiculata* L.; *Phaseolus vulgaris*); macaxeira (*Manihot esculenta*); milho (*Zea mays*); inhame (*Dioscorea spp*) e batata doce (*Ipomoea batatas*), para os discentes, levando em consideração os aspectos participativos, com a utilização de Datashow, cartolinas, rodas de conversa, atividades de fixação e resumos. Enquanto as abordagens metodológicas práticas realizadas no SPPG, seguiram caráter de pesquisa-ação, visto que os discentes complementariam na prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, um processo de pesquisa, prática e reflexão. Sendo assim, o trabalho foi avaliado de acordo com uma análise qualitativa de caráter descritivo dos processos realizados.

Com isso abriu portas para submissão de projetos de ensino e extensão ligados à área de SPPG, além de receber estudantes estagiários tanto dos cursos de Agroecologia, Ciências Agrárias, quanto do Curso Técnico em Agropecuária. Mesmo com todas essas conquistas ainda temos muito o que avançar, para que o SPPG, seja uma área modelo para a agricultura familiar local, muitos são os entraves, como disponibilidades de mãos de obra, tendo em vista, o tempo dos estudantes ser limitados e nem sempre é possível fazer o revezamento, para realizar a manutenção, insuficiência de recurso para aplicar na área, tendo muitas vezes, a suplementação de insumos e pequenos materiais saindo do bolso da professora coordenadora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mencionado anteriormente, o Safs Prof. Pedro Germano é fruto da organização de discentes e docentes deste Campus. Sendo através da mobilização do grupo de estudos Jardim Agroflorestal que se deu a implantação do campo de pesquisa. Na figura 1, está representada a logo do grupo de estudo, pensado e elaborado por um discente do curso de Bacharelado em Agroecologia. Esta imagem foi usada em todas as atividades relacionadas ao SPPG, sob a organização do grupo, desde convites a certificados.



Figura 1: Logo do Grupo de Estudo Jardim Agroflorestal, criação do discente Ítalo dos Santos Dutra. Parte dos componentes do grupo de estudo Jardim Agroflorestal, juntamente com o palestrante convidado, Evandro Tupinambá.

O evento de implantação dos SAFs foi estruturado de forma a contemplar não só os inscritos no curso de Sistemas Agroflorestais, mas toda a comunidade do *Campus*. Desta forma, levando em consideração o limite de inscritos no curso, a programação foi estruturada para uma semana de atividades, sendo que na segunda-feira foi destinado ao seminário de agricultura: Sistemas Agroflorestais e Agricultura Sintrópica, ministrado por Evandro Tupinambá, a toda a comunidade do campus III. Os dias seguintes foram destinados ao curso de Sistemas Agroflorestais, onde foram contemplados estudantes do campus e agricultores interessados na temática, atendendo um contingente de 30 pessoas. Foi uma semana de vivência intensa prática e teórica com muito intercâmbio de saber, conforme está representado na figura 2, abaixo.



Figura 2: Em primeiro está Evandro Tupinambá passando orientações de campo, a seguir está o mesmo e uma criança, filha de um participante, preparando berço para a implantação da primeira árvore do SPPG, uma paineira (*Ceiba speciosa*). Abaixo está nosso momento teórico do curso, e por fim os intervalos, caracterizados por intercâmbios de saberes.

Com isso, além das atividades de manutenção da área implantada, a próxima etapa foram os cursos formativos ofertados pelo grupo de estudo a comunidade acadêmica por meio do evento “Exposição Tecnológica do Colégio Agrícola Vidal de Negreiro”, e como já mencionado, foram ofertados curso, tanto em 2018 quanto em 2019, conforme exposto na figura 3. E por já está bem estruturado o espaço físico do campo de estudo, também iniciaram atividades curriculares na área, através da disciplina Culturas Regionais, ofertadas no curso de Bacharelado em Agroecologia, sendo esta, um recurso didático suplementar a prática formativa dos discentes.

Desta forma, foi criado mais um espaço de treinamento prático aos discentes em fase de estágio, sendo esta área campo de estágio que atendeu e atende tanto a discentes de nível superior de Agroecologia, Ciências Agrárias, quanto do Técnico em Agropecuária. Sendo formalizado por meio vínculo ao projeto de extensão de parceria com cooperativa de agricultores do município de Bananeiras - PB.



Figura 3: Curso de formação aos acadêmicos do Campus III, ministrado pelo grupo de estudo Jardim Agroflorestal, e desenvolvimento produtivo do SPPG

O projeto foi executado durante os meses de março a novembro de 2019 em Roma, distrito do município de Bananeiras - PB, no Sítio Lagoa do Matias e sítios circunvizinhos. A equipe era formada por técnicos agrícolas, discentes e docentes do Campus III da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), contando com a parceria da Secretaria de Agricultura do Município e a Cooperativa dos Agricultores do Município de Bananeiras (COOPAFAB).

Inicialmente foram realizadas reuniões de planejamento com a equipe executora, onde foram escolhidos os métodos a serem utilizados no intercâmbio de conhecimentos entre docentes, discentes, técnicos e agricultores. As ações foram realizadas presencialmente no Município.

Participaram do trabalho as famílias ligadas a COOPAFAB. Houve um contato inicial com estas famílias e realizou-se o Diagnóstico Participativo, onde foi ouvida a história da cooperativa e o interesse ou expectativa de cada cooperado quanto ao projeto a ser realizado. Foi realizada uma caminhada para conhecer a unidade experimental situada na sede da cooperativa e verificar as técnicas e conhecimento dos cooperados no manejo de sistemas agroflorestais.



Figura 4: Parte da equipe realizando diagnóstico produtivo, junto aos produtores da COOPAFAB. Fonte: imagem extraída da rede social do grupo de estudo.

Foram realizadas oficinas interativas com vistas à socialização de tecnologias, reuniões para estratégias de ações, seminários. Também houve a participação da enfermeira do Núcleo de Assistência Estudantil (NAE) do *Campus III* – UFPB verificando a pressão arterial e a glicemia capilar dos presentes nas reuniões. Dentro das estratégias foram compartilhadas informações básicas quanto ao lidar com o diabetes por meio de ações preventivas e utilização dos recursos naturais disponíveis à comunidade local.

Nas oficinas executadas, foram explorados os métodos de poda de frutíferas, as técnicas de enxertia, produção de mudas frutíferas e métodos de conservação de excesso de produção, com ênfase para bananas in natura. Foi colocado para discussão como melhor aproveitar o excedente da produção agrícola em períodos de grande oferta, com vista a evitar desperdícios e agregar valor aos produtos.

Através da caminhada transversal foi possível conhecer melhor a área agrícola, as possibilidades locais e planejar as melhores estratégias para se implementar um Sistema Agroflorestal Sucessional na área disponível. Muito embora exista um SAFs implementado na região em questão, não estava sendo usado como modo regular de produção. As oficinas e seminários ofereceram a oportunidade de compreender a importância de tal método de plantio (SAFs) e como melhor aproveitar os recursos naturais da região para consolidar o sistema.

Com a troca de informações de como melhor conservar o excedente de produção de maneira a evitar desperdícios, os cooperados chegaram à conclusão que deveriam investir na tecnologia de desidratação de frutas, especialmente bananas, já que a região é grande produtora destas. A ideia de produzir bananas passa também está ligada a agregar valor ao produto, tendo em vista que no período de safra o preço cai muito e o produtor acaba tendo seus rendimentos caindo.

Houve sucesso na produção de mudas de parreira pelo método de estaquia, o que proporcionou grande satisfação aos agricultores e deu-lhes confiança em tentar produzir novas mudas de frutíferas, em especial àquelas de valor comercial para floriculturas. A região contém uma grande variedade de espécies nativas e frutíferas que podem ser replicadas e mesmo comercializadas como mudas.

Alguns cooperados trabalham comercializando mudas de plantas ornamentais. Pelas características climáticas da região (Brejo), há a possibilidade destes cooperados produzirem suas próprias flores em vez de comprá-las de outras regiões. Essa ideia foi apresentada em uma das oficinas realizadas na sede da cooperativa, e teve boa acolhida.

Um dos pontos positivos deste projeto foi perceber o aumento da autoestima dos trabalhadores e trabalhadoras rurais ao participarem desse diálogo com a academia. Foi um ganho para os estudantes – pois experimentaram a realidade do campo, e puderam testar seus conhecimentos – como também para os agricultores – pois tiveram a oportunidade de passar suas experiências e conhecimentos – em um intercâmbio de respeito e compreensão.

É nesse contexto que Abdo et. al (2008) expõem que os Sistemas Agroflorestais podem ser uma ótima opção para o pequeno agricultor e para o equilíbrio ecológico das propriedades, o que o torna uma opção que poderá ser amplamente adotada em propriedades que tenham sua forma de produção classificada como agricultura familiar.

Enquanto, Silva (2013) arremata que, em suma, os sistemas agroflorestais buscam melhorar a relação do ser humano com a natureza a partir de princípios agroecológicos, na busca da tão sonhada sustentabilidade social e ambiental. Assim, diante da satisfação dos produtores com o projeto, podemos afirmar que estamos atingindo o objetivo previamente estabelecido, que o SPPG, fosse um laboratório de campo que propiciasse benefícios internos e externos à comunidade acadêmica, sendo este um laboratório disciplinar multidimensional.

CONCLUSÃO

A experiência vivida possibilitou uma melhor compreensão das dificuldades do homem e mulher do campo de lidar com este modelo de cultivo chamado Sistema Agroflorestal Sucessional. E a teoria, por si só, não é suficiente para enfrentar as dificuldades reais do trabalhador/trabalhadora rural para garantir uma produção que garanta o sustento e o bem-estar da família que vive do campo.

O projeto evidenciou a necessidade de mais projetos como esse, que coloquem estudantes em contato direto com o objeto de trabalho futuro e dê oportunidades de fixação de conhecimentos teóricos. A oportunidade de aprender com aqueles que têm a experiência prática de anos é algo impagável, e possibilita enxergar onde a teoria falha na prática.

REFERÊNCIAS

ABDO, Maria Teresa Vilela Nogueira.; VALERI, Sérgio Valiengo; MARTINS, Antônio Lúcio Mello. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 50-59, 2008.

ENGEL, Vera Lex. **Introdução aos Sistemas Agroflorestais**. Botucatu: FEPAF, 1999.

FRANCEZ, DANIEL, C.; ROSA, Leonilde dos Santos. TRABALHO E RENDA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS ESTABELECIDOS POR AGRICULTORES FAMILIARES NA AMAZÔNIA ORIENTAL. **CADERNOS CEPEC (Centro de Pesquisas Econômicas da Amazônia) - PPGE/UFPA**, v. 2 – N° 9, 2013.

GUILLEMOTA, Joannès; MAIREA, Guerric le; MUNISHAMAPPAE, Manjunatha; CHARBONNIERA, Fabien; VAASTA, Philippe. Native coffee agroforestry in the Western Ghats of India maintains higher carbon storage and tree diversity compared to exotic agroforestry. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. 265, p. 461 - 469, 2018.

SANTOS, Suellen Lemes Freire; SOUSA, Romier da Paixão; FERREIRA, Cícero Paulo. Educação ambiental e agroecologia: uma proposta para o entrelaçar de saberes nas escolas rurais do município de Castanhal-PA. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 38, n. 1, p. 244-265, 2021.

SILVA, Daniel Pereira da. SAFs–Sistemas Alternativos de Produção. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 2, n. 1, 2013.

WALDMAN, Maurício. **Ecologia e lutas sociais no Brasil. Caminhos da Geografia**. Ed 6. São Paulo: Contexto, 2002.

PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS E MÉTODOS DE CONTROLE - UM TRABALHO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gerson João da Silva⁵¹

Maria José Araújo Wanderley⁵²

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a cada ano é observado um crescimento populacional expressivo da humanidade em todo o mundo. Com o aumento populacional cresce também a demanda pelo consumo e produção de alimentos e é importante que se crie condições favoráveis para a estocagem de grãos e sementes, uma vez que as mesmas podem ser armazenadas por longo período de tempo, sem perdas significativas da qualidade.

Os grãos e sementes armazenados podem estar suscetíveis a várias espécies de insetos pragas. Lorini et al. (2015), por exemplo, citam pelo menos onze espécies de insetos que podem perfurar e penetrar nos grãos ou sementes, alimentando-se de todo o seu interior. Esses produtos se tornam, então, inviáveis para produção ou consumo.

Esses insetos normalmente são controlados por meio de produtos químicos industriais, cujo uso indiscriminado acarreta o desenvolvimento de insetos pragas resistentes, bem como diversos problemas ambientais e de saúde pública (DUBEY, SRIVASTAVA E KUMAR, 2008). Assim, pesquisadores tem buscado alternativas de controle que não agridam o ambiente nem a saúde dos consumidores, a exemplo de óleos vegetais (CHILUWAL et al., 2017) variedades resistentes (MAINALI et al., 2015a) e fatores físicos (MAINALI et al., 2015b), entre vários métodos de controle.

⁵¹ Bacharelado em Agroecologia, CCHSA, UFPP, gersonagroeco@gmail.com

⁵² Departamento de Agricultura, CCHSA, UFPP, mjaw@academico.ufpb.br

Diante do exposto objetivou-se desenvolver um trabalho de revisão de literatura sobre as principais pragas de grãos armazenados e o seu controle.

DESENVOLVIMENTO

Esse estudo se trata de um trabalho de revisão bibliográfica. Inicialmente foram elaborados, para a revisão de literatura, questionamentos como: i. Quais as principais pragas de grãos armazenados? ii. Quais as principais culturas atacadas por essas pragas? iii. Morfológicamente, como esses insetos estão caracterizados? iv. Quais são os principais métodos para o controle das pragas em unidades de armazenamento de grãos? e, v. Quais são as perspectivas sobre o controle alternativo de pragas em grãos armazenados?

Para a compilação das informações seguiu-se as recomendações de Costa et al. (2017). Realizou-se a pesquisa em periódicos científicos, revistas eletrônicas, publicações de empresas públicas de pesquisa, etc. Foi realizada a leitura minuciosa da literatura selecionada, de onde foram extraídas as informações de interesse, as quais foram sintetizadas e sistematizadas por meio da discussão dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1 Principais pragas em grãos armazenados e respectivas culturas atacadas.

1.1 Família Curculionidae

Nessa família existem aproximadamente trinta espécies de insetos registrados como pragas de armazenamento. Esses insetos quando em fase adulta se caracterizam pelo prolongamento cefálico em forma de tromba.

Faroni & Sousa (2016) relataram que apenas as espécies do gênero *Sitophilus* são importantes pragas de grãos armazenados. Um adulto desse gênero vive, aproximadamente, um ano; cada fêmea oviposita até 150 ovos, os quais são inseridos em pequenas cavidades nos grãos. Essa praga pode atacar espécies do gênero *Triticum*, arroz (*Oryza sativa*) e

milho (*Zea mays*) etc. As espécies *S. zeamais* (Motschulsky), *S. oryzae* (L.) e *S. granarius* (L.) são as mais destrutivas de cereais armazenados. *S. zeamais* e *S. oryzae* são cosmopolitas, especialmente abundantes em regiões tropicais com temperaturas moderadas.

Para Lorini et al. (2015), entre as pragas que são mais preocupantes e que justificam a maior parte do controle químico, se destacam a *Rhizopertha dominica*, *S. oryzae* e *S. zeamais*. O *R. dominica* é uma das principais pragas da pós-colheita do trigo no Brasil, deixando os grãos perfurados com grande quantidade de resíduos na farinha. Poy (1991) aponta que essa praga pode consumir de 5 a 6 vezes seu próprio peso em uma semana, podendo essa mesma praga acarretar danos às culturas do arroz, cevada, triticale (*Triticosecale*) e aveia (*Avena sativa*).

S. zeamais é uma praga que acomete grãos de milho, trigo, arroz e sorgo, com preferência marcante por milho. A contaminação dessa praga ocorre de forma cruzada, infesta no campo ou em unidades de armazenamento, onde penetra a massa do grão, apresentando elevado potencial de reprodução. Os danos ocorrem na redução do peso dos grãos ou sementes (LORINI, 2008); *S. oryzae* é encontrada, principalmente, em grãos de arroz, trigo e sorgo;

1.2 Família Bostrichidae

Os insetos dessa família em sua fase adulta são alongados, um pouco cilíndricos, cabeça dobrada para baixo e pouco visível superiormente. Essa família é uma das principais broqueadoras de madeira. Algumas espécies têm migrado do seu ambiente e se tornando pragas primárias de sementes, grãos, tubérculos e raízes.

A espécie *Prostephanus truncatus* é uma das principais espécies-praga de produtos armazenados desta família. Esses insetos quando em fase adulta broqueiam os produtos, formando orifícios redondos. É uma praga primária, de grande capacidade destrutiva de milho em climas quentes, podendo atacar os grãos antes e depois da colheita. Também é capaz de atacar trigo e madeira. Já a espécie *R. dominica* ataca, principalmente, grãos de trigo, arroz em casca, ou beneficiado, ocorrendo também em sorgo, milho e cevada, além de outros. *D. dimi-*

nutus, por sua vez, é uma praga com ampla ocorrência nos trópicos, é polífaga, se alimentando de produtos armazenados como raízes, cacau, amido e cereais.

1.3 Família Bruchidae

Os insetos dessa família têm hábito alimentar primário, atacando preferencialmente grãos de leguminosas. As espécies mais importantes dessa família são *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Callosobruchus maculatus* (F.) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.). *A. obtectus*, importante praga de feijão *Phaseolus*, é largamente encontrada na América Central e do Sul, bem como amplamente distribuída na maioria das regiões tropicais e temperadas. A espécie *C. maculatus*, por sua vez, é um importante praga de feijão *Vigna*, ervilha (*Pisum sativum*), grão-de-bico (*Cicer arietinum*) e lentilha (*Lens esculenta*), deixando os grãos vulneráveis ao ataque de patógenos. Ainda, interferem no poder germinativo das sementes, porém o maior dano se refere a qualidade das sementes, caracterizando um produto de baixa qualidade (BASTOS, 1973). Atualmente encontra-se distribuída em todas as regiões tropicais e subtropicais. Por fim, *Z. subfasciatus* ataca principalmente os feijões *Phaseolus* e *Vigna* e infesta ervilha.

1.4 Família Anobiidae

Os representantes dessa família são insetos pequenos, podendo ser ovais ou cilíndricos. As espécies *Lasioderma serricorne* (F.) e *Stegobium paniceum* (L.) têm destaque no ataque de produtos armazenados. A espécie *L. serricorne* é um inseto de cor vermelho-castanho. Logo após a eclosão as larvas são ágeis e abrem galerias cilíndricas nas folhas do fumo; quando desenvolvidas, consomem áreas extensas das folhas. Além de ser uma praga primária do fumo, o adulto pode perfurar embalagens de plástico, causando sérios problemas em produtos alimentícios, como frutos secos, grãos, farelos, farinhas e rações. No momento, é a maior ameaça ao armazenamento de sementes e grãos de soja. Estudos em soja sobre os aspectos biológicos desta espécie vêm sendo aprofundados, uma vez que a ocorrência é recente (LORINI et al., 2015).

2 Aspectos gerais das pragas de grãos armazenados:

2.1 *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) e *Sitophilus. oryzae* (L.)

Essas duas espécies são visivelmente muito semelhantes. De acordo com Lorini et al. (2015), morfologicamente apenas são distinguidas pelo estudo da genitália. Ambas espécies podem ocorrer na mesma semente ou massa de grão. Os adultos apresentam em média de 2,00 a 3,5 mm de comprimento, coloração castanha-escura, com manchas claras nos élitros, cabeça projetada à frente, com rosto curvado. As larvas são de coloração amarelo-clara, apresentando cabeça marrom-escura, as pupas são brancas; o período de oviposição é de 104 dias, o número médio de ovos por fêmea é de aproximadamente 282, o período de incubação varia de 3 e 6 dias, sendo o ciclo do ovo até a emergência de adultos de 35 dias (LORINI, 2008).

2.2 *Sitophilus granarius* (L.)

As fêmeas põem entre 36 a 254 ovos. Normalmente, um ovo é depositado dentro de cada grão e as fases de larva e pupa também ocorrem dentro do grão. As larvas alimentam-se do interior do grão até à pupação, após a qual abrem um orifício e emergem. O ciclo de vida leva cerca de 5 semanas no verão, mas pode levar até 20 semanas em temperaturas mais baixas. Os adultos podem viver até 8 meses depois de sair do grão. Quando ameaçados ou perturbados, os adultos fingem-se de mortos. As fêmeas percebem se um grão de cereal tem um ovo posto por outro bicudo, elas então evitarão realizar postura de ovos no grão. As fêmeas perfuram um orifício, depositam um ovo, e selam o furo com uma secreção gelatinosa. Esta pode ser a forma como outras fêmeas sabem se o grão já foi ovipositado. Isso garante que a larva irá sobreviver e produzir uma outra geração. Os pesquisadores estimam que um casal do besouro pode produzir até 6.000 descendentes por ano (LORINI, 2008).

2.3 *Acanthoscelides obtectus* (Say)

Os adultos dessa espécie medem de 2 a 4 mm de comprimento e apresentam coloração pardo-escura, com pontos vermelhos no abdome, pernas e antenas. As fêmeas são maiores que os machos (PEREIRA, 1993). Os ovos podem ser depositados ainda no campo, vagens de leguminosas, ou diretamente nos grãos e sementes armazenadas. Cada

fêmea deposita em média 60 ovos com eclosão ocorrendo em 3 a 9 dias. O desenvolvimento larval dura em média de 12 a 150 dias, de acordo com as condições ambientais. As larvas são brancas, curvadas, com corpo robusto e são encontradas no interior dos grãos ou sementes. O processo de empupamento ocorre em torno de 8 a 25 dias, no interior das sementes brocadas. Os adultos são bons voadores e iniciam as infestações de campo vinda dos armazéns. O ciclo de vida é em média de 23 dias, por isso essa espécie apresenta alta capacidade reprodutiva (LORINI et al., 2015).

2.4 *Rhyzopertha dominica* (F)

Os adultos dessa espécie são besouros que medem de 2,3 mm a 2,8 mm de comprimento, com coloração castanho-escuro, corpo cilíndrico e cabeça globular. Com relação às pupas, ocorre uma variação de branca, no início, a castanha, próximo a emergência dos adultos, medindo 3,9 mm de comprimento e 1,0 mm de largura. As larvas apresentam coloração branca, com a cabeça escura, medindo aproximadamente 2,8 mm quando completamente desenvolvidas. Os ovos são cilíndricos, variando nas cores de brancos, rosados e opacos, medindo 0,59 mm de comprimento e 0,2 mm de diâmetro (LORINI et al., 2015). O período de incubação dos ovos é variável, pois depende da temperatura. Para uma temperatura média de 26 °C o período de incubação fica entorno de 15,5 dias, porém quando a temperatura é de 36 °C o período de incubação é de cerca de 4,5 dias (LORINI et al., 2015; POTTER, 1935; BIRCH; SNOWBALL, 1945). Os ovos podem ser ovipositados na forma agrupada ou isolados, em fendas e rachaduras de grãos, como também na própria massa dos grãos. A duração do período larval pode chegar a 22 dias, pupal 5 dias e a longevidade dos adultos pode chegar a 29 dias a 30 °C, com 70% de umidade relativa (LORINI et al., 2015).

2.5 *Callosobruchus maculatus* (F.)

A duração do ciclo de vida dessa espécie compreende 26 dias em uma temperatura de 30 °C (MEDEIROS, 2020) e a temperatura mínima requerida está em torno de 15 °C (FARONI et al., 2016). As fêmeas colocam os ovos diretamente sobre as vagens ou diretamente

sobre as sementes, sendo os ovos colocados sobre um líquido branco pegajoso, que servirá de apoio para penetração das larvas no interior das sementes. As larvas apresentam coloração branca leitosa, medindo aproximadamente 3 mm de comprimento (GALLO et al., 2002). Os besouros medem em média 3 mm de comprimento, com coloração escura, cabeça, tórax e abdômen preto. A fase larval compreende 14 dias e a pupal 16 dias. Os adultos vivem em média 8 dias, sendo que as fêmeas são maiores em relação aos machos, apresentam manchas claras no pronoto que contrastam com a cor escura e brilhante do corpo. Em média as fêmeas ovipositam 80 ovos nas superfícies dos grãos, após a eclosão as larvas penetram e se alimentam, empupam; após a emergência os adultos perfuram orifícios de saída para dar início a um novo ciclo (QUINTELA et al., 1991).

3. Principais métodos para controle de pragas em grãos

3.1 Métodos físicos

Os métodos físicos foram os primeiros empregados em armazenamento de grãos. De acordo com Lorini et al. (2015), esses métodos podem ser empregados, para controle de praga, de forma isolada ou combinados os seguintes métodos: temperatura, umidade relativa do ar, atmosfera controlada (CO_2 , O_2 , N_2), uso de pós inertes na dessecação (inseticida natural a base de terra de diatomáceas), remoção física, radiação, e luz e som.

3.1.2 Temperatura

Tanto a baixa como a alta temperatura pode ser aplicadas ao controle de pragas em grãos. Lorini et al. (2015), relatam que, como existe uma temperatura ideal para o desenvolvimento de cada praga, temperaturas diferenciadas podem ser aplicadas para o retardamento ou eliminação dos insetos indevidos presentes nos estoques de grãos. Banks & Fields (1995) relataram que geralmente a redução da temperatura para menos de 13 °C irá determinar a eliminação da população de pragas, uma vez que a taxa de multiplicação não será suficiente para que a colônia se mantenha. De acordo com esses autores, as baixas temperaturas acarretam dois efeitos básicos: i) reduz as taxas de desenvolvimento,

alimentação e fecundidade dos insetos; e ii) reduz o número de insetos sobreviventes na massa de grãos e sementes. Porém, Lorini et al. (2015) relatam que temperaturas acima de 45 °C levam a maioria dos insetos à morte, e que a faixa de temperatura que se deve expor a massa de grão está relacionada com o tempo de exposição. No entanto Banks e Fields (1995) demonstram que a espécie *R. dominica* é uma exceção no tocante à tolerância ao calor.

3.1.3 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar (URA) geralmente está associada à temperatura no desenvolvimento de pragas em grãos e sementes armazenadas (LORINI et al., 2015). As pragas situadas em sistemas de armazenamentos de grãos conseguem um melhor desenvolvimento em uma média de 70% de URA. Por sua vez, a redução da URA estimula um ambiente desfavorável aos insetos, interferindo na longevidade e sobrevivência destes (LORINI et al., 2015). Nessa perspectiva, qualquer método que reduza a URA poderá reduzir a ataque de pragas em grãos armazenados (BANKS; FIELDS 1995).

3.1.4 Atmosfera controlada

A aplicação desta técnica consiste em alterar os teores de concentração dos gases dióxido de carbono (CO_2), oxigênio (O_2) ou nitrogênio (N_2) e a adição desses gases ao ambiente de armazenamento provoca a morte dos insetos (LORINI et al., 2015). O acréscimo desses gases de forma líquida ou sólida permite que os processos metabólicos dentro do armazém removam o O_2 , geralmente com a liberação de CO_2 (BANKS & FIELDS, 1995). Lorini et al. (2015) apontam que para se obter bons resultados com a aplicação dessa técnica se faz necessário que os silos sejam herméticos, caso contrário os altos custos levam ao insucesso da técnica.

3.1.5 Uso de pós-inertes

O uso de pós-inertes é uma técnica antiga, mas que entrou em desuso com o avanço dos químicos na agricultura, a aplicação dessa técnica, além de muito segura, apresenta baixa toxicidade aos mamíferos, não deixando resíduos nos grãos. Esses pós podem ser misturados aos

grãos, realizando o controle de insetos indesejados. Essa é uma alternativa viável de substituição aos químicos sintéticos para o controle de pragas em grãos armazenados (LORINI et al., 2015). Esses mesmos autores citam que existem quatro tipos de pós inertes que podem ser aplicação em sistemas de armazenamento de grãos:

i) Argilas, areias e terra, podendo ser adicionadas em proporção de 10 kg t⁻¹ ou mais, podendo ser misturada em massas de grãos; ii) Terra de diatomáceas onde essa possui uma fina camada de sílica amorfa hidratada. Esse pó misturado a massas de grãos controla a maioria das pragas em grãos; iii) Sílica aerogel produzida pela desidratação da solução aquosa de silicato de sódio; iv) Farinhas de rocha ricas em fosfatados.

3.1.6 Radiação

Existem dois tipos de radiação que podem ser aplicados no controle de insetos: radiação gama e aceleração de elétrons. A radiosensibilidade em insetos é verificável nas seguintes fases: ovo, larva, pupa e adultos. De acordo com Lorini et al. (2015) o uso dessa técnica pode ser eficaz, porém deve-se levar em consideração que alguns cereais tratados podem perder qualidade, especialmente o trigo, reduzindo os teores de vitaminas A, C, E, B1 e K. Em cevadas, doses que eliminam os insetos afetam sua germinação.

3.2 Métodos químicos

Esse método é um dos mais usuais atualmente, porém como já citado neste texto, vem ocorrendo um desuso devido ao aumento de resistência das pragas. O controle químico pode vir a ser aplicado na forma preventiva ou curativa.

3.2.1 Tratamento preventivo de grãos ou sementes

Após os devidos tratamentos de pré-armazenamento - limpeza, secagem e expurgo - se o processo de armazenagem for superior a 90 dias segundo Lorini et al. (2015) recomenda-se o uso de tratamento químico para proteção de grãos. Esse tratamento consiste em aplicar inseticidas e líquidos sobre os grãos. O uso desses inseticidas irá proteger contra o ataque de pragas que tentaram se instalar nos grãos ou lotes de sementes.

3.2.2 Tratamento curativo de grãos e sementes

O tratamento com esse método tem como objetivo eliminar pragas infestantes em grãos e sementes em unidades de armazenamento. Geralmente se usa gases para realização desse tratamento. Lorini et al. (2015) relata que o gás empregado no interior dos lotes deve ficar nesse ambiente em concentração letal para as pragas. Para tal, se deve usar lonas especializadas para o expurgo com no mínimo 150 micras de espessura. A fosfina é um gás extremamente tóxico aplicado no controle de pragas, agindo em todas as fases das pragas, ovos, larvas, pupa e adultos (LORINI et al., 2015). Em pragas de armazenamento de sementes o manuseio da fosfina deve ser realizado com todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), tanto no momento da aplicação, como na retirada das lonas que envolvem os silos de que é necessário o uso dos EPIs (CELARO, 2002). Lorini et al. (2015) relatam que é proibido a entrada de pessoas sem EPI em armazéns onde se faz o uso de fosfina, devido ao risco de intoxicação. Quando a temperatura do local a ser tratado for menor que 10 °C ou umidade relativa do ar menor que 25%, se faz necessário a não realização do tratamento devido à dificuldade de reação de liberação do gás fosfina (LORINI et al., 2015).

3.3 Métodos biológicos

Esse método consiste em usar predadores de insetos, parasitoides e patógenos para o controle de infestações em unidades de armazenamento de grãos (SANTOS et al., 2009). Lorini et al. (2015) citam que *Teretriusoma nigrescens* (Coleoptera: Histeridae) é mencionado como predador importante de *P. truncatus* (Coleoptera: Bostrychidae), o qual também pode reduzir populações de *Dinoderus minutus* (Coleoptera: Bostrychidae) e de *R. dominica* (F.). O ácaro *Acarophenax lacunatus* (Acari: Acarophenacidae) tem sido encontrado predando ovos de *R. dominica* (F.); o ácaro *Acarophenax lacunatus* (Acari: Acarophenacidae) chega até reduzir 90% a população da praga (PADILHA; FARONI, 1993; MATIOLI et al., 1995). Porém, Santos et al. (2009) afirmam que o controle biológico em grãos armazenados deve ser entendido como

uma medida profilática e não como uma estratégia remediadora, obtendo mais eficácia quando integrada com outras medidas de controle.

4. Perspectivas sobre o controle alternativo de pragas em grãos armazenados

Com o desenvolvimento de resistência entre as pragas de grãos armazenados surge um cenário favorável aos tratamentos alternativos em unidades de armazenamento de grãos. Uma dessas alternativas é o controle biológico.

O emprego dessa técnica, segundo Santos et al. (2009), apresenta papel fundamental em programas de controle de pragas em unidades de armazenamento de grãos, pois objetivam a redução do uso de agrotóxicos. Para Lorini et al. (2015), o emprego de controle biológico é um método eficiente de muitas pragas em escala de campo, contudo seu emprego em ambiente de armazenamento se torna inconveniente, pois é citado por esses autores que existe uma ampla variedade de inimigos naturais com capacidade de predação ou parasitismo, mas seu emprego está apenas testado em laboratório. O uso do controle biológico em massas de grãos mostra certas vantagens, como: proteção dos inimigos naturais, ausência de resíduos químicos nos alimentos e eficiência em espaços de armazenamentos, onde os inseticidas não podem alcançar (SIMBERLOFF; STILING, 1996; SCHÖLLER; FLINN, 2000).

No entanto, Gonçalves et al. (2002) argumentaram que seu uso pode ser viável e efetivo, mas se essas técnicas forem aplicadas como ferramenta de prevenção de pragas, e no caso de remediação se faz necessário a integração com outras estratégias de manejo. Para que isso seja possível é necessário determinar espécies de agente de controle em massas de grão, número ideal para inimigos naturais a serem liberados e época mais apropriada para sua liberação (BROWER et al., 1996). Ainda, esses mesmos autores complementam que é necessário gerar técnicas para criação massal, armazenamento, transporte e liberação dos agentes de controle, e, ao mesmo tempo, monitorar as populações de pragas nas massas de grãos e realizar estudos básicos para o entendimento da biologia e as relações ecológicas das pragas e seus inimigos naturais.

O uso do controle biológico em armazenamento pode apresentar como entrave a contaminação dos grãos armazenados com fragmento dos próprios agentes depois de mortos (SANTOS et al., 2009). Atualmente existe registro de vários estudos comprovando a possível introdução do controle biológico para diversas pragas de grãos, utilizando-se parasitoides, predadores ou entomopatógenos (FLINN; HAGSTRUM, 2001; GONÇALVES et al., 2003; SOARES et al., 2007; LOPEZ et al., 2005; FEDDERSEN et al., 1986; LECATO, 1976; TOEWS; SUBRAMANYAM, 2004; BROWER et al., 1996; RICHTER et al., 1997 *apud* SOARES, 2009). Apesar disto, existem muitas lacunas no que se refere a criação massal, armazenamento, transporte e liberação com viabilidade econômica para essa modalidade de controle. Santos et al. (2009) e Dias et al. (2020) relatam que existem muitas necessidades de pesquisas para avaliar métodos alternativos para determinar o número de frequência de liberação dos inimigos naturais, com níveis de controle satisfatório, e, com isso, determinar o uso de inimigos naturais que atuem de fato como manejo integrado de pragas em unidade de armazenamento.

CONCLUSÕES

Existem diversas pragas que acometem grãos em processo de armazenagem, algumas colonizam a cultura já no campo outras apenas se manifestam nas unidades de armazenamento.

Entre as medidas de controle verificamos métodos físicos e químicos. O primeiro método apresenta alternativas interessantes, contudo, muitos destes estão em desuso, seja pela viabilidade econômica ou muitas pragas estão apresentando resistência a determinados agentes químicos aplicados na eliminação de pragas em grãos armazenados.

Neste sentido, a aplicação de alternativas como controle biológico é uma estratégia que poderá vir a suprimir determinados produtos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Ainda assim, se faz necessário o aprofundamento de testes que apontem a viabilidade prática dessa alternativa, visto que já se tem uma ampla literatura sobre esses agentes biológicos.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, J. A. M. Avaliação dos prejuízos causados pelo gorgulho, *Callosobruchus maculatus*, em amostras de feijão-de-corda, *Vigna sinensis*, colhidos em Fortaleza, Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.8, n.7, p.131-132, 1973.
- BANKS, H. J.; FIELDS, P. G. Physical methods for insect control in stored grain ecosystems. In: JAYAS, D. S.; WHITE, N. D. G.; MUIR, W. E. **Stored grain ecosystems**. New York: Marcell Dekker, 1995. p. 353-409.
- BIRCH, L. C.; SNOWBALL, J. G. The development of eggs of *Rhizopertha dominica* (Fab. Coleoptera) at constant temperature. **Journal of Experimental Biology, Medicine and Science**, v. 23, p. 37-40, 1945.
- BROWER, J.H.; SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D.W.; Biological control. In: **Integrated Management of Insects in Stored Products**. Marcel Dekker, inc., p. 223-286, 1996.
- CELARO, J. C. Métodos curativos de controle de pragas de grãos armazenados. In: LORINI, I.; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M. **Armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Bio Geneziz, 2002. p. 493-529.
- CHILUWAL, K.; KIM, J.; BAE, S.D.; PARK, C.G. Essential oils from selected woody species and their major components as repellents and oviposition deterrents of *Callosobruchus chinensis*. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 20, p. 1447-1453, 2017.
- COSTA, I. C; RODRIGUES, M. J; SOARES, J. V; SOUZA, D. A; SANTOS, E. M. S; SANTOS, H. O; COSTA, K. S. A revisão sistemática de literatura como ferramenta de incentivo à iniciação à pesquisa em gestão ambiental: um relato de experiência. **Cadernos de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 3, p. 49-60, 2017.
- DUBEY, N. K.; SRIVASTAVA, B.; KUMAR, A. Current status of plant products as botanical pesticides in storage pest management. **Journal of Biopesticide**, v. 1, n.2, p. 182-186, 2008.
- FLINN, P.W.; HAGSTRUM, D.W. Augmentative releases of parasitoid wasps in stored wheat reduces insect fragments in flour. **Journal of Stored Products Research**, v. 37, n. 2, p. 179-186, 2001.
- FLINN, P.W.; HAGSTRUM, D.W.; MCGAUGHEY, W.H. Suppression of beetles in stored wheat by augmentative releases of parasitic wasps. **Environmental Entomology**, v. 25, n. 2, p. 505-511, 1996.
- FEDDERSEN, I.; SANDER, K.; SCHMIDT, O. Viruslike particles with host protein-like antigenic determinants protect an insect parasitoid from encapsulation. **Experientia**, v. 42, n. 11-12, p. 1278-1281, 1986.

FARONI, L. R. D.; SOUSA, A. H. Aspectos Biológicos e Taxonômicos dos principais insetos-praga de produtos armazenados. Tecnologia de Armazenagem em sementes (pp.371-402), 2016. Acesso aberto em <https://www.researchgate.net/publication/290488749>

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G. C. de; FILHO, E. B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GONÇALVES, J.R.; OLIVEIRA, C.R.F.; MATOS, C.H.C. Potencial de *Trichogramma* spp. no controle de pragas de grãos armazenados. **Engenharia na Agricultura**, v. 11, n. 1-4, p. 65-71, 2003.

LOPEZ, J.E.; GALLINOT, L.P.; WADE, M.J. Spread of parasites in metapopulations: an experimental study of the effects of host migration rate and local host population size. **Parasitology**, v. 130, n. 3, p. 323-332, 2005.

LECATO, G.L. Predation by *Xylocoris flavipes* [Hem.: Anthocoridae]: Influence of stage, species and density of prey and of starvation and density of predator. **BioControl**, v. 21, n. 2, p. 217-221, 1976.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. S.; HENNING, F. A. **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 72 p.

MAINALI, B.P.; KIM, H.J.; PARK, C.G.; KIM, J.H.; YOON, Y.N.; OH, I.S.; BAE, S.D. Oviposition preference and development of azuki bean weevil, *Callosobruchus chinensis*, on five different leguminous seeds. **Journal of Stored Products Research**, v. 61, p. 97-101, 2015a.

MAINALI, B.P.; KIM, H.J.; PARK, C.G.; KIM, J.H.; YOON, Y.N.; LEE, Y.H.; PARK, I.H.; KANG, H.W.; BAE, S.D. Interactive effects of temperature and relative humidity on oviposition and development of *Callosobruchus chinensis* (L.) on azuki bean. **Journal of Stored Products Research**, v. 63, p. 47-50, 2015b.

MATIOLI, A. L.; FARONI, L. R. D.; BUECK, J. Controle biológico natural de *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae) e avaliação da progênie de *Acarophenax lacunatus* (Prostigmata: Pyemotidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambu. Resumos... Lavras: ESAL: SEB, 1995. p. 351.

MEDEIROS, A. M. C. S. Avaliação da resistência de genótipos crioulos de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). - 2020.

PADILHA, L.; FARONI, L. R. D. Importância e formas de controle de *Rhizopertha dominica* (F.) em grãos armazenados. In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS, 1993, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. p. 52-58.

POY, L. de A. **Ciclo de vida** de *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1772) (Col., Bostrychidae) em farinhas e grãos de diferentes cultivares de trigo. 1991. 135 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

POTTER, C. The biology and distribution of *Rhizopertha dominica* (Fab.). **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, v. 83, p. 449-482, 1935.

PEREIRA, P. R. V. S. Principais insetos que atacam grãos armazenados. In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS, 1993, Passo Fundo, RS. Anais... Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1993. p.104-116.

QUINTELA, E. D.; NEVES, B. P. das; QUINDERÉ, M. A. W.; ROBERTS, D. W. **Principais pragas do caupi no Brasil**. Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1991.

SANTOS, J. P. **Recomendações para o controle de pragas de grãos de sementes armazenadas**. - Embrapa Milho e Sorgo, 2009.

SCHÖLLER, M.; FLINN, P.W. Parasites and Predators. In: SUBRAMANYAM, B.H.; Hagstrum, D.W. (eds.), Alternatives to Pesticides in Stored Product IPM. Integrated Management of Insects in Stored Products. Norwell, Kluwer Academic Publishers, p. 229-271. 2000.

SOARES, M.A; LEITE, G.L.D.; ZANUNCIO, J.C.; ROCHA, S.L.; SÁ, V.G.M.; SERRÃO, J.E. Flight capacity, parasitism and emergence of five *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) species from forest areas in Brazil. **Phytoparasitica**, v. 35, n. 3, p. 314-318, 2007.

SOARES, M. A.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, G. L. D.; REIS, T. C.; SILVA, M. A. **Controle biológico de pragas em armazenamento: uma alternativa para reduzir o uso de agrotóxicos no Brasil?** - Montes Claros, v.11, n.1/2 - jan./dez. 2009.

SIMBERLOFF, D.; STILING, P. How risk is biologic control? **Ecology**, v. 77, p. 1965-1974, 1996.

SOARES, M. A; ZANUNCIO, J. C; LEITE, G. L. D; REIS, T. C; SILVA, M. A; **Controle biológico de pragas em armazenamento: uma alternativa para reduzir o uso de agrotóxicos no Brasil**. - Montes Claros, v.11, n.1/2 - jan./dez. 2009.

TOEWS, M.D.; SUBRAMANYAM, B. Survival of stored-product insect natural enemies in spinosad-treated wheat. **Journal of Economic Entomology**, v. 97, n. 3, p. 1174-1180. 2004.

ATMOSFERA CONTROLADA NO CONTROLE ALTERNATIVO DE PRAGAS DE GRÃOS ARMazenADOS E NA VIABILIDADE DE SEMENTES: REVISÃO DE LITERATURA

Gerson João da Silva⁵³

Maria José Araújo Wanderley⁵⁴

INTRODUÇÃO

Os desafios socioambientais dos tempos atuais têm exigido o aperfeiçoamento de técnicas e tecnologias, viáveis e sustentáveis. Isso não é diferente no armazenamento de grãos.

Esse estudo se trata de uma revisão de literatura tendo como instrumento de análise a revisão sistemática. De acordo com Costa et al (2017) as revisões sistemáticas se caracterizam por reunir, avaliar criticamente e sintetizar os resultados das pesquisas originais focando em perguntas específicas. Para aplicação deste método se faz necessário seguir as seguintes etapas: 1) Levantamento do problema e escolha dos métodos apropriados; 2) Identificação de estudos relevantes; 3) Extração de dados relevantes; 4) Resumo das evidências; e 5) Interpretação das evidências.

Objetivou-se com esse trabalho realizar uma revisão de literatura buscando responder às seguintes questões: i. Quais as principais pragas de grãos armazenados? ii. Quais as principais culturas atacadas por essas pragas? iii. Morfológicamente como esses insetos estão caracterizados? iv. Quais os métodos para o controle das pragas em unidades de armazenamento de grãos? e, v. Quais são as perspectivas sobre o controle alternativo de pragas em grãos armazenados?

⁵³ Bacharelando em Agroecologia, CCHSA, UFPB, gersonagroeco@gmail.com

⁵⁴ Departamento de Agricultura, CCHSA, UFPB, mjaw@academico.ufpb.br

DESENVOLVIMENTO

Diante da necessidade do entendimento ecológico aplicado aos processos que envolvem a agricultura, o uso de práticas alternativas aos tratamentos convencionais pode contribuir para o armazenamento de grãos, em pequenas, médias e grandes instalações. O uso do controle biológico (predadores, parasitoides e patógenos), métodos físicos, como o uso de atmosfera modificada, e produtos químicos de baixo peso molecular, provenientes de vegetais, por exemplo, podem ser usados para suprimir as populações de pragas (FARONI; SOUSA, 2016).

Existe uma infinidade de grãos que são acometidos por pragas em alguma fase de armazenamento. A maioria dessas espécies são cosmopolitas, graças ao intenso intercâmbio de commodities agrícolas (FARONI; SOUSA, 2016). Os insetos pragas de grãos mais recorrentes são das ordens Coleoptera, Lepidoptera e Psocoptera (SOARES et al., 2009). As perdas causadas por essas pragas durante o armazenamento de grãos podem superar aquelas causadas por ataques em campo. Quando esses têm como destino a alimentação humana não se tolera a presença de insetos, pois as perdas por danos de ordem física somam-se aos efeitos dos odores, fezes e fragmento de insetos mortos, levando o consumidor final a rejeitar os produtos com esses resíduos (SANTOS, 1993).

Entre os primeiros métodos praticados no controle das pragas de grãos armazenados se destacava o físico, onde era empregado o controle de temperatura, ventilação, umidade e radiação, entretanto, esses se tornaram obsoletos. O controle químico, é um dos métodos mais praticados atualmente, devido sua grande oferta no mercado, facilidade na aplicação, rapidez na ação e economia (SOARES et al., 2009). No entanto, esse método de controle tem sido colocado em dúvidas nos dias atuais, pois a população está cada vez mais atenta a qualidade e quantidade dos alimentos com menor impacto ambiental (ALTIERI, 2012).

Uma alternativa que pode ser aplicada para o controle de insetos nas unidades de armazenamento de grãos, podendo amenizar ou substituir o método químico, é o emprego de métodos físicos, onde ocorre a modificação da atmosfera no interior das estruturas armazenadoras

(AGUIAR, et al 2004). Neste sentido, uma das maneiras para o emprego desta tecnologia é feito por meio do armazenamento hermético dos grãos. Com a aplicação deste método, a concentração de Oxigênio atmosférico é reduzida, então, organismos anaeróbicos diminuem sua taxa metabólica, reduzindo sua respiração celular, ficando inviável a manutenção da vida desses organismos nas unidades de armazenamento de grãos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Principais pragas em grãos armazenados e respectivas culturas atacadas.

Família Curculionidae

Nessa família existem aproximadamente trinta espécies de insetos registrados como pragas de armazenamento. Esses insetos quando em fase adulta se caracterizam pelo prolongamento cefálico em forma de tromba.

Faroni & Sousa (2016) relataram que apenas as espécies do gênero *Sitophilus* são importantes pragas de grãos armazenados. Um adulto desse gênero tem vida longa, aproximadamente um ano; cada fêmea oviposita até 150 ovos, os quais são inseridos em pequenas cavidades nos grãos. Essa praga pode atacar espécies do gênero *Triticum*, arroz (*Oryza sativa*) e milho (*Zea mays*) etc. As espécies *S. zeamais* (Motschulsky), *S. oryzae* (L.) e *S. granarius* (L.) são as mais destrutivas de cereais armazenados. *S. zeamais* e *S. oryzae* são cosmopolitas, especialmente abundantes em regiões tropicais com temperaturas moderadas.

Para Lorini et al. (2015), entre as pragas que são mais preocupantes e que justificam a maior parte do controle químico, se destacam a *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* e *Sitophilus zeamais*. O *R. dominica* é uma das principais pragas da pós-colheita do trigo no Brasil, deixando os grãos perfurados com grande quantidade de resíduos na farinha. Poy (1991) aponta que essa praga pode consumir de 5 a 6 vezes seu próprio peso em uma semana, podendo essa mesma praga acarretar danos às culturas do arroz, cevada, triticale (*Triticosecale*) e aveia (*Avena sativa*).

S. zeamais é uma praga que acomete grãos de milho, trigo, arroz e sorgo, com preferência marcante por milho. A contaminação dessa

praga ocorre de forma cruzada, infesta no campo ou em unidades de armazenamento, onde penetra a massa do grão, apresentando elevado potencial de reprodução, os danos correm na redução do peso dos grãos ou sementes (LORINI, 2008); *S. oryzae* é encontrada, principalmente, em grãos de arroz, trigo e sorgo;

Família Bostrichidae

Os insetos dessa família em sua fase adulta são alongados, um pouco cilíndricos, cabeça dobrada para baixo e pouco visível superiormente. Essa família é uma das principais broqueadoras de madeira. Algumas espécies têm migrado do seu ambiente e se tornando pragas primárias de sementes, grãos, tubérculos e raízes.

A espécie *P. truncatus* é uma das principais espécies-praga de produtos armazenados desta família. Esses insetos quando em fase adulta broqueiam os produtos, formando orifícios redondos. É uma praga primária, de grande capacidade destrutiva de milho em climas quentes, podendo atacar os grãos antes e depois da colheita. Também é capaz de atacar trigo e madeira. Já a espécie *R. dominica* ataca, principalmente, grãos de trigo, arroz em casca, ou beneficiado, ocorrendo também em sorgo, milho e cevada, além de outros. *D. diminutus*, por sua vez, é uma praga com ampla ocorrência nos trópicos, é polífaga, se alimentando de produtos armazenados como raízes, cacau, amido e cereais.

Família Bruchidae

Os insetos dessa família têm hábito alimentar primário, atacando preferencialmente grãos de leguminosas. As espécies mais importantes dessa família são *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Callosobruchus maculatus* (F.) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.). *A. obtectus*, importante praga de feijão *Phaseolus*, é largamente encontrada na América Central e do Sul, bem como amplamente distribuída na maioria das regiões tropicais e temperadas. A espécie *C. maculatus*, por sua vez, é uma importante praga de feijão Vigna, ervilha (*Pisum sativum*), grão-de-bico (*Cicer arietinum*) e lentilha (*Lens esculenta*), deixando os grãos vulneráveis ao ataque de patógenos. Ainda, interferem no poder germinativo das sementes, porém o maior dano se refere a qualidade das sementes, caracterizando um produto de

baixa qualidade (BASTOS, 1973). Atualmente encontra-se distribuída em todas as regiões tropicais e subtropicais. Por fim, *Z.subfasciatus* ataca principalmente os feijões *Phaseolus* e *Vigna* e também infesta ervilha.

Família Anobiidae

São insetos pequenos, podendo ser ovais ou cilíndricos. As espécies *Lasioderma serricorne* (F.) e *Stegobium paniceum* (L.) têm destaque no ataque de produtos armazenados. A espécie *L. serricorne* é um inseto de cor vermelho-castanho, logo após a eclosão, as larvas são ágeis e abrem galerias cilíndricas nas folhas do fumo; quando desenvolvidas, consomem áreas extensas das folhas. Além de praga primária do fumo, o adulto pode perfurar embalagens de plástico, causando sérios problemas em produtos alimentícios, como frutos secos, grãos, farelos, farinhas e rações. No momento, é a maior ameaça ao armazenamento de sementes e grãos de soja. Estudos em soja sobre os aspectos biológicos desta espécie vêm sendo aprofundados, uma vez que a ocorrência é recente (LORINI et al., 2015).

Aspectos Gerais das Pragas de Grãos Armazenados:

***S. zeamais* (Motschulsky) e *S. oryzae* (L.)**

Essas duas espécies são visivelmente muito semelhantes. De acordo com Lorini et al. (2015), morfologicamente apenas são distinguidas pelo estudo da genitália. Ambas espécies podem ocorrer na mesma semente ou massa de grão. Os adultos apresentam em média de 2,00 a 3,5 mm de comprimento, coloração castanha-escura, com manchas claras nos élitros, cabeça projetada à frente, com rosto curvado. As larvas são de coloração amarela-clara, apresentando cabeça marrom-escura, as pupas são brancas, o período de oviposição é de 104 dias, o número médio de ovos por fêmea é de aproximadamente 282, o período de incubação varia de 3 e 6 dias, sendo o ciclo do ovo até a emergência de adultos de 35 dias (LORINI, 2008).

***S. granarius* (L.)**

As fêmeas põem entre 36 e 254 ovos. Normalmente, um ovo é depositado dentro de cada grão e as fases de larva e pupa também ocorrem dentro do grão. As larvas alimentam-se do interior do grão até

à pupação, após a qual abrem um orifício e emergem. O ciclo de vida leva cerca de 5 semanas no verão, mas pode levar até 20 semanas em temperaturas mais baixas. Os adultos podem viver até 8 meses depois de sair. Quando ameaçados ou perturbados, os adultos fingem-se de mortos. As fêmeas podem saber se um grão de cereal tem um ovo posto por outro bicudo, elas então evitarão botar um ovo no grão. As fêmeas cavam um orifício, depositam um ovo, e selam o furo com uma secreção gelatinosa. Esta pode ser a forma como outras fêmeas sabem se o grão já foi ovipositado. Isso garante que a larva irá sobreviver e produzir uma outra geração. Os pesquisadores estimam que um casal do besouro pode produzir até 6000 descendentes por ano (LORINI, 2008).

Prostephanus truncatus (Horn)

Essa espécie apresenta coloração marrom-escuro, é originária de regiões tropicais, medindo em torno de 4 mm, apresentando corpo cilíndrico, achatado na parte superior. A fêmea deposita seus ovos sobre os grãos, de onde as larvas nascem em quatro dias. Inicialmente se alimentam dos resíduos dos grãos, onde posteriormente penetram, destruindo-os completamente. Seu ciclo de vida se completa em torno de 45 dias, sendo que os adultos vivem em média de 2 a 3 três meses (SANTOS, 2016).

Rhyzopertha dominica (F)

Os adultos dessa espécie são besouros que medem de 2,3 mm a 2,8 mm de comprimento, com coloração castanho-escuro, corpo cilíndrico e cabeça globular. Com relação às pupas, ocorre uma variação de branca, no início, a castanha, próximo a emergência dos adultos, medindo 3,9 mm de comprimento e 1,0 mm de largura. As larvas apresentam coloração branca, com a cabeça escura, medindo aproximadamente 2,8 mm quando completamente desenvolvidas. Os ovos são cilíndricos, variando nas cores de brancos, rosados e opacos, medindo 0,59 mm de comprimento e 0,2 mm de diâmetro (LORINI et al., 2015). O período de incubação dos ovos é variável, pois depende da temperatura, para uma média de temperatura com 26 °C o período de incubação fica entorno de 15,5 dias, porém quando a temperatura está na média de média 36 °C o período de

incubação fica em torno de 4,5 dias (LORINI et al., 2015, POTTER 1935, BIRCH; SNOWBALL, 1945). Os ovos podem ser ovipositados em grupos ou isolados, em fendas e rachaduras de grãos, como também na própria massa dos grãos. A duração do período larval pode chegar a 22 dias, pupal 5 dias e a longevidade dos adultos pode chegar a 29 dias a 30 °C, com 70% de umidade relativa (Lorini et al., 2015).

Callosobruchus maculatus (F.)

A duração do ciclo de vida dessa espécie compreende 26 dias em uma temperatura de 30°C (MEDEIROS, 2020) e a temperatura mínima requerida está em torno de 15° C (FARONI et al., 2016). As fêmeas colocam os ovos diretamente sobre as vagens ou diretamente sobre as sementes, sendo os ovos colocados sobre um líquido branco pegajoso, expelido sobre as fêmeas, cujo líquido servirá de apoio para penetração das larvas no interior das sementes. As larvas apresentam coloração branca leitosa, medindo aproximadamente 3 mm de comprimento (GALLO et al., 2002). Os besouros medem em média 3 mm de comprimento, com coloração escura, cabeça, tórax e abdômen preto. A fase larval compreende 14 dias e a pupal 16 dias. Os adultos vivem em média 8 dias, sendo que as fêmeas são maiores em relação aos machos, apresentam manchas claras no pronoto contraste com a cor escura e brilhante do corpo. Em média as fêmeas ovipositam 80 ovos nas superfícies dos grãos, após a eclosão as larvas penetram se alimentam, empupam, após emergência os adultos perfuram orifícios de saída para dá início ao um novo ciclo (QUINTELA et al., 1991).

Os Principais Métodos para Controle de Pragas em Grãos

Métodos físicos

Os métodos físicos foram os primeiros empregados em armazenamento de grãos. De acordo com Lorini et al (2015), esses métodos podem ser empregados, para controle de praga, de forma isolada ou combinados os seguintes métodos: temperatura, umidade relativa do ar, atmosfera controlada (CO₂, O₂, N₂), uso de pós inertes na dessecação (inseticida natural a base de terra de diatomáceas), remoção física, radiação, e luz e som.

Temperatura

Tanto a baixa temperatura como alta temperatura podem ser aplicadas ao controle de pragas em grãos. Lorini et al (2015), relatam que, como existe uma temperatura ideal para o desenvolvimento de cada praga, temperaturas diferenciadas podem ser aplicadas para o retardamento ou eliminação dos insetos indesejados presentes nos estoques de grãos. Banks & Fields (1995) relatam que geralmente a redução da temperatura para menos de 13 °C irá determinar a eliminação da população de pragas, uma vez que a taxa de multiplicação não será suficiente para que a colônia se mantenha. De acordo com esses autores, as baixas temperaturas acarretam dois efeitos básicos: i) reduz as taxas de desenvolvimento, alimentação e fecundidade dos insetos; e ii) reduz o número de insetos sobreviventes na massa de grãos e sementes. Porém, Lorini et al (2015) relatam que temperaturas acima de 45 °C levam a maioria dos insetos à morte e que a faixa de temperatura que se deve expor a massa de grão está relacionada com o tempo de exposição. No entanto Banks e Fields (1995) demonstram que a espécie *Rhizopertha dominica* é uma exceção no tocante à tolerância ao calor.

Umidade relativa do ar

A Umidade Relativa do Ar (URA) geralmente está associada à temperatura no desenvolvimento de pragas em grãos e sementes armazenadas (LORINI et al., 2015). As pragas situadas em sistemas de armazenamentos de grãos conseguem um melhor desenvolvimento em uma média de 70% de URA. Por sua vez, a redução da URA estimula um ambiente desfavorável aos insetos, interferindo na longevidade e sobrevivência destes (LORINI et al., 2015). Nessa perspectiva, qualquer método que reduza a URA poderá reduzir a ataque de pragas em grãos armazenados (BANKS; FIELDS 1995).

Atmosfera controlada

A aplicação desta técnica consiste em alterar os teores de concentração dos gases dióxido de carbono (CO₂), oxigênio (O₂) ou nitrogênio (N₂) e a adição desses gases ao ambiente de armazenamento provoca a morte dos insetos (LORINI et al., 2015). O acréscimo desses gases

de forma líquida ou sólida permite que os processos metabólicos dentro do armazém removam o O₂, geralmente com a liberação de CO₂ (BANKS & FIELDS, 1995). Lorini et al., (2015) apontam que para se obter bons resultados com a aplicação dessa técnica se faz necessário que os silos sejam herméticos, caso contrário os altos custos levam ao insucesso da técnica.

Uso de pós inertes

O uso de pós inertes é uma técnica antiga, mas que entrou em desuso com o avanço dos químicos na agricultura, a aplicação dessa técnica, além de muito segura, apresenta baixa toxicidade aos mamíferos, não deixando resíduos nos grãos. Esses pós podem ser misturados aos grãos, realizando o controle de insetos indesejados. Essa é uma alternativa viável de substituição aos químicos sintéticos para o controle de pragas em grãos armazenados (LORINI et al., 2015). Esses mesmos autores citam que existem quatro tipos de pós inertes que podem ser aplicação em sistemas de armazenamento de grãos:

i) Argilas, areias e terra, podendo ser adicionadas em proporção de 10 kg/t ou mais, podendo ser misturada em massas de grãos; ii) Terra de diatomáceas onde essa possui uma fina camada de sílica amorfa hidratada. Esse pó misturado a massas de grãos controla a maioria das pragas em grãos; iii) Sílica aerogel produzida pela desidratação da solução aquosa de silicato de sódio; iv) Farinhas de rocha ricas em fosfatos.

Radiação

Existem dois tipos de radiação que podem ser aplicados no controle de insetos: radiação gama e aceleração de elétrons. A radiosensibilidade em insetos é verificável nas seguintes fases: ovo, larva, pupa e adulto. De acordo com Lorini et al (2015) o uso dessa técnica pode ser eficaz, porém deve-se levar em consideração que alguns cereais tratados podem perder qualidade, especialmente o trigo, reduzindo os teores de vitaminas A, C, E, B1 e K. Em cevadas, doses que eliminam os insetos afetam sua germinação.

Métodos Químicos

Esse método é um dos mais usuais atualmente, porém como já citado neste texto, vem ocorrendo um desuso devido ao aumento de resistência das pragas. O controle químico pode vir a ser aplicado na forma preventiva ou curativa.

Tratamento preventivo de grãos ou sementes

Após os devidos tratamentos de pré-armazenamento - limpeza, secagem e expurgo - se o processo de armazenagem for superior a 90 dias segundo Lorini et al (2015) recomenda-se o uso de tratamento químico para proteção de grãos. Esse tratamento consiste em aplicar inseticidas e líquidos sobre os grãos. O uso desses inseticidas irá proteger contra o ataque de pragas que tentaram se instalar nos grãos ou lotes de sementes.

Tratamento curativo de grãos e sementes

O tratamento com esse método tem como objetivo eliminar pragas infestantes em grãos e sementes em unidades de armazenamento. Geralmente se usa gases para realização desse tratamento. Lorini et al (2015) relata que o gás empregado no interior dos lotes deve ficar nesse ambiente em concentração letal para as pragas. Para tal, se deve usar lonas especializadas para o expurgo com no mínimo 150 micras de espessura. A fosfina é um gás extremamente tóxico aplicado no controle de pragas, agindo em todas as fases das pragas, ovos, larvas, pupa e adultos (LORINI et al., 2015). Em pragas de armazenamento de sementes o manuseio da fosfina deve ser realizado com todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), tanto no momento da aplicação, como na retirada das lonas que envolvem os silos de que é necessário o uso dos EPIs (CELARO, 2002). Lorini et al (2015) relatam que é proibido a entrada de pessoas sem EPI em armazéns onde se faz o uso de fosfina, devido ao risco de intoxicação. Quando a temperatura do local a ser tratado for menor que 10 °C ou umidade relativa do ar menor que 25% se faz necessário a não realização do tratamento devido à dificuldade de reação de liberação do gás fosfina (LORINI et al., 2015).

Métodos biológicos

Esse método consiste em usar predadores de insetos, parasitoides e patógenos para o controle de infestações em unidades de armazenamento

de grãos (SANTOS et al., 2009). Lorini et al (2015) cita que *Teretriosoma nigrescens* (Coleoptera: Histeridae) é mencionado como predador importante de *Prostephanus truncatus* (Coleoptera: Bostrychidae), o qual também pode reduzir populações de *Dinoderus minutus* (Coleoptera: Bostrychidae) e de *R. dominica* (F.). O ácaro *Acarophenax lacunatus* (Acari: Acarophenacidae) tem sido encontrado predando ovos de *R. dominica* (F.). O ácaro *Acarophenax lacunatus* (Acari: Acarophenacidae) chega até reduzir 90% a população da praga (PADILHA; FARONI, 1993; MATIOLI et al., 1995). Porém, Santos et al (2009) afirma que o controle biológico em grãos armazenados deve ser entendido como uma medida profilática e não como uma estratégia remediadora, obtendo mais eficácia quando integrada com outras medidas de controle.

Perspectivas sobre o Controle Alternativo de Pragas em Grãos Armazenados

Com o desenvolvimento de resistência entre as pragas de grãos armazenados, surge um cenário favorável aos tratamentos alternativos em unidades de armazenamento de grãos. Uma dessas alternativas é o controle biológico.

O emprego dessa técnica, segundo Santos et al (2009), apresenta papel fundamental em programas de controle de pragas em unidades de armazenamento de grãos, pois objetivam a redução do uso de agrotóxicos. Para Lorini et al (2015) o emprego de controle biológico é um método eficiente de muitas pragas em escala de campo, contudo seu emprego em ambiente de armazenamento se torna inconveniente, pois é citado por esses autores que existem uma ampla variedade de inimigos naturais com capacidade de predação ou parasitismo, mas seu emprego está apenas testado em laboratório. O uso do controle biológico em massas de grão, mostra certas vantagens, como: proteção dos inimigos naturais, ausência de resíduos químicos nos alimentos e eficiência em espaços de armazenamentos onde os inseticidas não podem alcançar (SIMBERLOFF; STILING, 1996; SCHOLLER; FLINN, 2000)

No entanto, Gonçalves et al (2002) argumentam que seu uso pode ser viável e efetivo, mas se essas técnicas forem aplicadas como

ferramenta de prevenção de pragas; e no caso de remediação se faz necessário a integração com outras estratégias de manejo. Para que isso seja possível Brower et al (1996) argumentam que se deve determinar espécies de agente de controle em massas de grão, número ideal para inimigos naturais a serem liberados e época mais apropriada para sua liberação. Ainda, esses mesmos autores complementam que é necessário gerar técnicas para criação massal, armazenamento, transporte e liberação dos agentes de controle, e, ao mesmo tempo, monitorar as populações de pragas nas massas de grãos e realizar estudos básicos para o entendimento da biologia e as relações ecológicas das pragas e seus inimigos naturais.

O uso do controle biológico em armazenamento pode apresentar como entrave a contaminação dos grãos armazenados com fragmento dos próprios agentes depois de mortos (SANTOS et al., 2009). Já se tem muitos estudos comprovando a possível introdução do controle biológico para diversas pragas de grãos, parasitoides de insetos, predadores de insetos e patógenos de insetos (FLINN; HAGSTRUM, 2001; GONÇALVES et al., 2003; SOARES et al., 2007; LOPEZ et al., 2005; FEDDERSEN et al., 1986; LECATO, 1976; TOEWS; SUBRAMANYAM, 2004; BROWER et al., 1996; RICHTER et al., 1997 *apud* SOARES, 2009). Apesar disto, existem muitas lacunas no que se refere a criação massal, armazenamento, transporte e liberação com viabilidade econômica para essa modalidade de controle. Santos et al (2009) e Dias et al (2020) relatam que existem muitas necessidades de pesquisas para avaliar métodos alternativos para determinar o número de frequência de liberação dos inimigos naturais, com níveis de controle satisfatório e com isso determinar o uso de inimigos naturais que atuem de fato como manejo integrado de pragas em unidade de armazenamento.

CONCLUSÃO

Existem diversas pragas que acometem grãos em processo de armazenagem, algumas colonizam a cultura já no campo outras apenas se manifestam nas unidades de armazenamento.

Entre as medidas verificamos métodos físicos e químicos. O primeiro método apresenta alternativas interessantes, contudo, muitos destes estão em desuso, seja pela viabilidade econômica ou muitas pragas estão apresentando resistência a determinados agentes químicos aplicados na eliminação de pragas em grãos armazenados.

Neste sentido, a aplicação de alternativas como controle biológico é uma estratégia que poderá vir a suprimir determinados produtos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Ainda assim, se faz necessário o aprofundamento de testes que apontem a viabilidade prática dessa alternativa, visto que já se tem uma ampla literatura sobre esses agentes biológicos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. W. S.; SARMENTO, R. A.; VIEIRA, E. M.; DIDONET, J. Controle de pragas de grãos armazenados utilizando atmosfera modificada. *BioScience J.*, Uberlândia, 2004.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. – 3.ed. – São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA 2012.

BASTOS, J. A. M. Avaliação dos prejuízos causados pelo gorgulho, *Callosobruchus maculatus*, em amostras de feijão-de-corda, *Vigna sinensis*, colhidos em Fortaleza, Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.8, n.7, p.131-132, 1973.

BANKS, H. J.; FIELDS, P. G. Physical methods for insect control in stored grain ecosystems. In: JAYAS, D. S.; WHITE, N. D. G.; MUIR, W. E. **Stored grain ecosystems**. New York: Marcell Dekker, 1995. p. 353-409.

BIRCH, L. C.; SNOWBALL, J. G. The development of eggs of *Rhizopertha dominica* (Fab. Coleoptera) at constant temperature. **Journal of Experimental Biology, Medicine and Science**, v. 23, p. 37-40, 1945.

BROWER, J.H.; SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D.W.; Biological control. In: **Integrated Management of Insects in Stored Products**. Marcel Dekker, inc., p. 223-286, 1996.

CELARO, J. C. Métodos curativos de controle de pragas de grãos armazenados. In: LORINI, I.; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M. **Armazenagem de grãos**. Campinas: Instituto Bio Geneziz, 2002. p. 493-529.

COSTA, I. C; RODRIGUES, M. J; SOARES, J. V; SOUZA, D. A; SANTOS, E. M. S; SANTOS, H. O; COSTA, K. S. A revisão sistemática de literatura como ferramenta de

incentivo à iniciação à pesquisa em gestão ambiental: um relato de experiência. **Cadernos de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 3, p. 49–60, 2017.

FLINN, P.W.; HAGSTRUM, D.W. Augmentative releases of parasitoid wasps in stored wheat reduces insect fragments in flour. **Journal of Stored Products Research**, v. 37, n. 2, p. 179-186, 2001.

FLINN, P.W.; HAGSTRUM, D.W.; MCGAUGHEY, W.H. Suppression of beetles in stored wheat by augmentative releases of parasitic wasps. **Environmental Entomology**, v. 25, n. 2, p. 505-511, 1996.

FEDDERSEN, I.; SANDER, K.; SCHMIDT, O. Viruslike particles with host protein-like antigenic determinants protect an insect parasitoid from encapsulation. **Experientia**, v. 42, n. 11-12, p. 1278-1281, 1986.

FARONI, L. R. D; SOUSA, A. H. Aspectos Biológicos e Taxonômicos dos principais insetos-praga de produtos armazenados. Tecnologia de Armazenagem em sementes (pp.371-402), 2016. Acesso aberto em <https://www.researchgate.net/publication/290488749>

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G. C.de; FILHO, E. B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GONÇALVES, J.R.; OLIVEIRA, C.R.F.; MATOS, C.H.C. Potencial de *Trichogramma* spp. no controle de pragas de grãos armazenados. **Engenharia na Agricultura**, v. 11, n. 1-4, p. 65-71, 2003.

GONÇALVES, J. R. FARONI. L. R. D.; CARVALHO. R. N.; FERREIRA. C. R.; Associação de deltametrina com *Acarophenax lacunatus* e seu impacto sobre o desenvolvimento de *Rhyzopertha dominica*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 8, p. 1235-1240, 2006.

LOPEZ, J.E.; GALLINOT, L.P.; WADE, M.J. Spread of parasites in metapopulations: an experimental study of the effects of host migration rate and local host population size. **Parasitology**, v. 130, n. 3, p. 323-332, 2005.

LECATO, G.L. Predation by *Xylocoris flavipes* [Hem.: Anthocoridae]: Influence of stage, species and density of prey and of starvation and density of predator. **BioControl**, v. 21, n. 2, p. 217-221, 1976.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. S.; HENNING, F. A. **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2015

LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 72 p.

LORINI, I.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **Principais pragas e métodos de controle em sementes durante o armazenamento** – Série Sementes. Londrina: Embrapa Soja, 2010b. 12 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 73).

LORINI, I.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. Monitoramento da liberação do gás PH3 por pastilhas de fosfina usadas para expurgo de sementes. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 3, p. 57-60, 2011.

MATIOLI, A. L.; FARONI, L. R. D.; BUECK, J. Controle biológico natural de *Rhizopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae) e avaliação da progênie de *Acarophenax lacunatus* (Prostigmata: Pyemotidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambu. Resumos... Lavras: ESAL: SEB, 1995. p. 351.

MEDEIROS, A. M. C. S. Avaliação da resistência de genótipos crioulos de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). - 2020.

PADILHA, L.; FARONI, L. R. D. Importância e formas de controle de *Rhizopertha dominica* (F.) em grãos armazenados. In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS, 1993, Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. p. 52-58.

POY, L. de A. **Ciclo de vida de *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1972) (Col., Bostrychidae) em farinhas e grãos de diferentes cultivares de trigo**. 1991. 135 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

POTTER, C. The biology and distribution of *Rhizopertha dominica* (Fab.). **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, v. 83, p. 449-482, 1935.

PEREIRA, P. R. V. S. Principais insetos que atacam grãos armazenados. In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS, 1993, Passo Fundo, RS. Anais... Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1993. p.104-116.

QUINTELA, E. D.; NEVES, B. P. das; QUINDERÉ, M. A. W.; ROBERTS, D. W. **Principais pragas do caupi no Brasil**. Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1991.

SCHÖLLER, M.; FLINN, P.W. Parasites and Predators. In: SUBRAMANYAM, B.H.; Hagstrum, D.W. (eds.), *Alternatives to Pesticides in Stored Product IPM. Integrated Management of Insects in Stored Products*. Norwell, Kluwer Academic Publishers, p. 229-271. 2000.

SOARES, M.A.; LEITE, G.L.D.; ZANUNCIO, J.C.; ROCHA, S.L.; SÁ, V.G.M.; SERRÃO, J.E. Flight capacity, parasitism and emergence of five *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) species from forest areas in Brazil. **Phytoparasitica**, v. 35, n. 3, p. 314-318, 2007.

SOARES, M. A.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, G. L. D.; REIS, T. C.; SILVA, M. A. **Controle biológico de pragas em armazenamento: uma alternativa para reduzir o uso de agrotóxicos no Brasil.** - Montes Claros, v.11, n.1/2 – jan./dez. 2009.

SIMBERLOFF, D.; STILING, P. How risk is biologic control? **Ecology**, v. 77, p. 1965-1974, 1996.

SANTOS, J. P. **Recomendações para o controle de pragas de grãos de sementes armazenadas.** - Embrapa Milho e Sorgo, 1993.

SOARES, M. A.; ZANUNCIO, J. C.; LEITE, G. L. D.; REIS, T. C.; SILVA, M. A.; **Controle biológico de pragas em armazenamento: uma alternativa para reduzir o uso de agrotóxicos no Brasil?** - Montes Claros, v.11, n.1/2 – jan./dez. 2009.

SIMBERLOFF, D.; STILING, P. How risk is biologic control? **Ecology**, v. 77, p. 1965-1974, 1996.

TOEWS, M.D.; SUBRAMANYAM, B. Survival of stored-product insect natural enemies in spinosa treated wheat. **Journal of Economic Entomology**, v. 97, n. 3, p. 1174-1180. 2004.

ATIVIDADE PREDATÓRIA DE EUBORELLIA ANNULIPES SOBRE O PULGÃO DO REPOLHO BREVICORINE BRASSICAE

Catarina de Medeiros Bandeira⁵⁵

Lucas Borchardt Bandeira⁵⁶

Ana Clara Almeida Félix⁵⁷

Djulia Leticia Lima dos Santos⁵⁸

Adelmo Ferreira Silva⁵⁹

INTRODUÇÃO

O repolho (*Brassica oleracea* var. capitata) é uma importante hortícola com distintas propriedades nutricionais e médicas, de amplo consumo pelo mercado brasileiro, possuindo ainda boa agregação de valor comercial. No Brasil, o cultivo representa um importante fator econômico-social para diversas regiões produtoras do país em função de ser produzido especialmente por pequenos agricultores. Dentre os principais fatores bióticos que podem comprometer a produtividade do repolho (hortaliça caracteristicamente folhosa), a incidência de pragas

⁵⁵ Professora do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), Bióloga, Doutora em Agronomia, e-mail: catmbio@hotmail.com.

⁵⁶ Professor do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CAVN/CCHSA/UFPB), Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, e-mail: lucasborchartt@academico.ufpb.br.

⁵⁷ Aluna do Curso Superior de Bacharel em Agroecologia do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), e-mail: clarfelix@hotmail.com.

⁵⁸ Aluna do Curso Superior de Bacharel em Agroecologia do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), e-mail: leticiasantosleti950@gmail.com.

⁵⁹ Aluno do Curso Técnico em Agropecuária do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), e-mail: adelmo_silva28@hotmail.com.

assume posição de destaque, dentre as quais convém destacar o pulgão *Brevicoryne brassicae* (L) (Hemiptera: Aphididae).

Em função da intensa atividade fiófoga, caracterizada pela contínua sucção de seiva pelos afídeos, podem surgir danos diretos ou indiretos às plantas, acarretando a inviabilidade do cultivo ou redução significativa do seu valor de mercado em função da redução do desenvolvimento das folhas, refletindo conseqüentemente na diminuição no diâmetro e peso de cabeças de repolho (BANDEIRA, 2013). Nesse contexto, a medida fitossanitária de controle mais comumente adotada nos cultivos consiste no uso de inseticidas químicos, na maioria das vezes ignorando a fauna benéfica presente no próprio agroecossistema (NASCIMENTO et al., 2011). Atualmente, diversos trabalhos consideram que o uso contínuo de defensivos quimiossintéticos pode gerar uma série de efeitos deletérios aos agroecossistemas, tais como o surgimento de resistência química aos defensivos nos insetos alvo e mudança do “*status*” de algumas pragas, antes tidas como secundárias mas que passam a causar danos significativos (PARRA, 2014). Um outro ponto relevante se refere ao surgimento de desequilíbrios ambientais, pondo em risco a vida de outros animais e a própria saúde humana, principalmente pela contaminação dos agroecossistemas (BARROS JÚNIOR et al., 2011).

Em função dos impactos gerados por cultivos tradicionais, muito se tem falado no termo sustentabilidade, como premissa básica para qualquer atividade, visando a adoção de boas práticas que permitam ao homem criar condições para uma vida saudável para as presentes e futuras gerações. Nasce daí a preocupação, por parte da agricultura moderna, por disponibilizar à sociedade produtos que sejam de alta qualidade, livres de resíduo químicos e que sejam cultivados de forma a minimizar os impactos deletérios sobre o meio ambiente (BANDEIRA, 2009).

A família das Brássicas (Brassicaceae) possui várias espécies de hortaliças com relativa importância econômica, compreendendo cerca de sete gêneros e de 50 espécies cultivadas no Brasil (SOUZA & LORENZI, 2005). De maneira geral, as diferentes espécies hortícolas desta família têm sido amplamente estudadas, dada a sua relevante importância na

alimentação humana, seja pelo seu elevado consumo e valor nutritivo, ou por sua elevada produtividade (FERREIRA, RANAL e FILGUEIRA, 2002; CARVALHO, KIST e POLL, 2013; GONÇALVES, ALEGRIA e ABREU, 2013). Entre as pragas mais expressivas que atacam a cultura do repolho estão os Afídeos, comumente designados como “pulgões” (BACCI et al., 2001; GALLO et al. 2002).

As ninfas e adultos do pulgão removem a seiva da planta, principalmente dos brotos mais jovens, causando distorção, encarquilhamento e enrolamento das folhas, além de afetar diretamente na redução da área fotossintética, levando ao nanismo, murcha, clorose e, não obstante, podendo ocasionalmente levar a planta à morte (GALLO et al., 2002). Os afídeos também são responsáveis pela introdução de toxinas no sistema vascular da planta e pela transmissão de viroses (BOUCHERY; GIVORD; MONESTIEZ et al., 1990), além de produzirem “*honeydew*”, um excreta rico em carboidratos que favorece o desenvolvimento de fungos saprofíticos que formam uma espécie de “fuligem” sobre as folhas, comumente designada como “fumagina”, comprometendo a capacidade fotossintética da planta (LEITE et al., 2005; LEITE et al., 2006; JOCYS & TAKEMATSU, 2012).

Assim como ocorre em outros cultivos de Brássicas, o controle fitossanitário de pragas em repolho consiste principalmente na aplicação de defensivos químicos, cuja frequência de aplicação é determinada pelo grau de danos visuais causados à planta, tais como o grau de clorose ou murcha das folhas (FILGUEIRA, 2008), podendo acarretar o uso intensivo e descontrolado de inseticidas e conseqüentemente de resíduos químicos, um fator preocupante sobretudo em hortaliças folhosas como o repolho; nesse contexto, é de suma importância que medidas de controle alternativo sejam consideradas, visando a minimizar esses e outros efeitos negativos.

O Controle Biológico de Pragas surge como importante alternativa de manejo, por considerar a fauna benéfica natural dos agroecossistemas. Nesse sentido, um importante agente supressor da incidência de pulgões em campo são as chamadas “tesourinhas”, insetos pertencentes à Ordem

Dermaptera, dentre as quais convém destacar as pertencentes aos gêneros *Dorus* sp., *Euborellia* sp., e *Marava* sp., insetos polípagos, generalistas, tidos como excelentes agentes no controle biológico de pragas (SILVA et al., 2010). Aliado à alta capacidade predatória, soma-se positivamente às demais características desses agentes, o fato de serem insetos de fácil manipulação e criação em laboratório (BANDEIRA, 2009).

Embora sejam considerados excelentes predadores, de inegável relevância no manejo de diferentes pragas, ainda são poucos os estudos envolvendo a ação predatória desse grupo de insetos no cultivo de hortaliças (COSTA et al., 2007; NASCIMENTO et al., 2011; RAMOS, 2015; BACCI et al., 2001; NUNES et al., 2018), havendo a necessidade de maiores estudos, uma vez que se trata de importantes agentes de controle biológico que compõe o “arsenal” biológico de combate às pragas (PINTO, STORCH e COSTA, 2005; TOMÉ, 2018). Estudos da capacidade predatória são de fundamental importância para o estabelecimento de um programa de controle biológico, alternativo ao controle químico usual na cultura de hortaliças como a do repolho. É mediante esse tipo de informação que se pode estimar a quantidade de inimigos naturais a ser liberada em campo para controle populacional dos insetos praga.

De maneira adicional, pesquisas que se dediquem a estudar parâmetros biológicos do desenvolvimento do referido inseto benéfico, vem a criar subsídios que orientam a criação massal desses insetos predadores, o que é de extrema prioridade para o sucesso de um programa de Controle Biológico de Pragas. Ainda são escassos os trabalhos relativos à biologia do desenvolvimento, capacidade reprodutiva e desenvolvimento ninfal de tesourinhas, restringindo-se a algumas poucas espécies. Na literatura consultada, raros são os trabalhos que reportem ao estudo da capacidade predatória de tesourinhas sobre o pulgão *B. brassicae* (SILVA et al., 2010; NASCIMENTO et al., 2011; RAMOS, 2015), não havendo o registro de trabalhos que avaliassem a capacidade de predação, bem como seus efeitos sobre a biologia de desenvolvimento ou da capacidade reprodutiva das referidas espécies de tesourinhas, ocasionada pelo consumo de pulgões oriundos de cultivos de Brássicas, apesar de estudos recentes

demonstrarem o uso promissor da tesourinha *E. annulipes* como agente supressor das populações do referido pulgão em cultivo de repolho em condições de campo (BANDEIRA, 2013).

Contudo, ainda são escassos os estudos a respeito de complexas relações tritróficas entre o estado nutricional da planta, herbívoro e inimigo natural (BAYHAN et al., 2007; POPE et al., 2012). Dessa forma, são de notória importância, estudos que investiguem a capacidade predatória de *E. annulipes* sobre populações de *B. brassicae*, provenientes de cultivos de repolho, bem como a avaliação do efeito da dieta natural sobre o a biologia do desenvolvimento de insetos predadores, corroborando com futuros programas de Controle Biológico de Pragas na referida cultura, visando à diminuição ou mesmo a erradicação do uso de agroquímicos, de acordo com os princípios norteadores de uma agricultura sustentável e ecológica.

DESENVOLVIMENTO

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia do Departamento de Agricultura da Universidade Federal da Paraíba, *Campus* III – Bananeiras, PB. Para criação massal de *Euborellia annulipes* foi utilizada metodologia proposta por Costa et al. (2007). Insetos foram alocados em caixas plásticas retangulares transparentes, revestidas internamente com papel higiênico neutro, umedecido em água destilada, sendo a umidade repostada a cada dois dias, e semanalmente trocado. No interior das mesmas foram alocados cerca de 30 insetos, obedecendo a proporção de dois machos, para cada fêmea. Foi ofertada como alimentação, dieta artificial padrão para a criação de *Dermáptera*. Uma vez ocorrida a oviposição, os ovos foram retirados das caixas plásticas e colocados em placas de Petri juntamente com a fêmea adulta até a eclosão das ninfas de ambas as espécies.

Para a criação massal do pulgão *B. Brassicae* inicialmente foi estabelecido o cultivo de repolho (*Brassica olerace* var. *capitata*) na casa de vegetação e na horta do Laboratório de Entomologia, para fornecimento de substrato vegetal para a criação do afídeo *B. brassicae*, sendo

o mesmo coletado inicialmente em campos de produção localizados no município de Bananeiras-PB. Posteriormente, foi feita a infestação das plantas com o referido pulgão.

A capacidade predatória de *E. annulipes* em diferentes ínstares sobre *B. brassicae* foi determinada mediante a quantificação do consumo diário de pulgões. Os predadores foram individualizados em recipientes plásticos de 50ml, contendo chumaço de algodão umedecido a fim de manter as condições de umidade necessárias ao seu desenvolvimento. Diariamente foram ofertados 20 pulgões de 3° instar, provenientes de plantas infestadas previamente com o afídeo, cultivadas na área experimental do Laboratório de Entomologia. Os predadores foram desprovidos de alimentação pelo período de 24 horas que antecedem a oferta dos pulgões. Cada unidade (inseto predador e respectivo recipiente) representou uma repetição, totalizando 30 repetições por tratamento.

A cada 24 horas foi quantificado o número de pulgões consumidos, sendo o procedimento repetido até que houvesse a mudança para o estágio adulto. O experimento foi conduzido em condições controladas de temperatura e fotoperíodo, ($23 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas), em câmara climatizada B.O.D. Como testemunha, foi avaliada a mudança de instar de insetos alimentados com dieta artificial padrão.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), para ajuste dos modelos, utilizando-se o Software Statistical Analysis System (SAS)[®] Institute versão 9.2 (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante a análise de dados, observou-se que houve maior consumo de pulgões de 3° instar pela tesourinha nos 3°, 4° e 5° ínstares do predador, com média de consumo de 40,63; 38,94 e 33,38 pulgões, respectivamente (Tabela 1), não diferindo estatisticamente entre si. De forma semelhante, Nascimento et al. (2011) também verificaram maior capacidade predatória em ninfas de 3° instar de *E. annulipes* sobre pulgões de 1° instar de *B. brassicae* provenientes de cultivos de couve-flor

(*Brassica olerace* var. *olerace*), onde houve consumo médio de 50,7 pulgões durante todo o referido estágio ninfal. A capacidade predatória de *E. annulipes* sobre o pulgão da erva-doce (*Olerace foeniculi*) também foi maior em insetos de maior ínstar, quando comparada com suas fases iniciais (SILVA, BATISTA e BRITO, 2010);

O aumento no consumo de pulgões por ninfas de *E. annulipes* pode ser relacionado com o ritmo de predação diária que aumenta de acordo com a idade; da mesma forma, as exigências nutricionais passam a ser maiores com o avançar do ciclo de vida, possivelmente acarretando em uma maior necessidade quanto à ingestão de presas e conseqüentemente maior busca por alimento, promovendo o desenvolvimento do inseto predador (SILVA, BATISTA e BRITO, 2010).

Tabela 1. Consumo médio de pulgões por *E. annulipes* em diferentes instares.

Ínstar	Consumo de Pulgões*
1	19,50 ^b
2	19,81 ^b
3	40,63 ^a
4	38,94 ^a
5	33,38 ^a
C.V.	29,09
D.M.S.	8,76

*Médias seguidas de mesmas letras não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Convém ainda destacar que complexas interações tritróficas entre o inseto fitófago, seu predador natural e a planta hospedeira podem afetar diretamente na capacidade predatória dos insetos (MOONEY et al., 2012), a exemplo da tesourinha *E. annulipes*, sendo comum encontrar grande variação da atividade predatória em função de fatores como o estágio de desenvolvimento da presa e a qualidade nutricional da planta hospedeira (POPE et al., 2012), refletindo inclusive na maior resistência de variedades distintas, dentro de uma mesma espécie de hospedeiro (MELO et al., 2013), o que pode interferir diretamente na taxa de

predação. A compreensão dessas interações é de extrema relevância para o estabelecimento de um eficiente programa de controle biológico de pragas em cultivos de Brássicas (BAYHAN et al., 2007).

Para Oliveira et al. (2006), a avaliação da capacidade predatória e informações relativas ao consumo em condições laboratoriais e em campo, são de suma importância para a criação de programas efetivos de controle biológico de pragas em substituição aos métodos de controle tradicionais. Nesse sentido, observa-se pelos dados obtidos, que ninfas de 3°, 4° e 5° ínstars seriam as mais indicadas para liberação em campo, dada a sua maior capacidade de predação de pulgões.

Quanto à duração dos ínstars da tesourinha *E. annulipes* em função do consumo de pulgões de 3° instar de *B. brassicae* (Tabela 2), verificou-se que, com exceção do 1° instar, ocorreu redução da duração dos demais ínstars quando o predador foi alimentado com os pulgões provenientes do cultivo do repolho, em comparação com a alimentação com a dieta artificial.

Tabela 2. Duração dos ínstars (em dias) de *E. annulipes* em função do alimento

Dieta	1° instar	2° instar	3° instar	4° instar	5° instar
Dieta padrão	5,43 b	6,62 a	11,81 a	14,75 a	12,69 a
Dieta com Pulgão	6,44 a	4,00 b	9,94 b	10,25 b	12,63 b
C.V.	20,83	24,24	12,03	11,87	14,54
D.M.S	0,89	0,93	0,94	1,07	1,69

*Médias seguidas de mesmas letras não apresentam diferença significativa entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Reis (2011), verificou forte influência da dieta sobre o período ninfal dos diferentes ínstars de *E. annulipes*; ainda segundo a autora, o referido predador teve consumo médio diário de 3,39; 6,39 e 10,40 pulgões de *B. brassicae* durante o 1°, 2° e 3° ínstars, respectivamente. A duração média (em dias) dos três primeiros estádios ninfais, foi de

10, 11 e 10,9 dias de duração, respectivamente, em condições ambientes (REIS, 2011).

Silva, Batista e Brito (2010), observaram um período médio de 8,3 dias na mudança do 1^o-2^o instar de *E. annulipes* quando este predador foi alimentado com pulgões do pulgão *H. foeniculi* de 1^o e 2^o instar, ocorrendo aumento gradativo deste período em função da oferta de presas de 3^o e 4^o instar.

A diminuição do período do estágio ninfal é uma característica desejável na criação massal do predador, tendo em vista a redução dos custos com manutenção e custeio da criação em laboratório. Uma vez liberados em campo, a redução dos estágios ninfais também pode trazer importantes benefícios ao controle efetivo do referido pulgão, uma vez que, na presença de uma maior disponibilidade de presas em campo, a tesourinha *E. annulipes* pode atingir mais rapidamente a fase adulta, implicando, conseqüentemente, no adiantamento da fase reprodutiva desses insetos predadores.

CONCLUSÃO

A tesourinha *Euborellia annulipes* demonstrou alta capacidade predatória sobre o pulgão *Brevicoryne brassicae* nas condições laboratoriais observadas, sobretudo em estágios mais avançados de desenvolvimento do inseto predador. O consumo da presa teve efeito sobre a diminuição da maioria dos ínstars, uma característica desejável em programas de Controle Biológico, razão pela qual a liberação de *E. annulipes* em campo pode ser considerada uma excelente estratégia de controle alternativo do pulgão *B. brassicae*, ambientalmente desejável e sustentável, em cultivos de repolho.

REFERÊNCIAS

BACCI, L.; PICANÇO, M.C.; GUSMÃO, M.R.; CRESPO, A.L.B.; PEREIRA, E.J.G. Seletividade de Inseticidas a *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) e ao Predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae). **Neotropical Entomology**, v.30, n.4, p. 707-713, 2001.

BANDEIRA, C.M. Seletividade de inseticidas a *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera: Anisolabidae). 2009. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB. 2009.

BANDEIRA, C.M. Controle alternativo do pulgão (*Brevicoryne brassicae*) (Hemiptera: Aphididae) em repolho adubado com nitrogênio. 2013. 74f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB. 2013.

BARROS JÚNIOR, A.P.; CECÍLIO FILHO, A.B.; REZENDE, B.L.A.; PÔRTO, D.R.Q.; PRADO, R.M. Nitrogen fertilization on intercropping of lettuce and rocket. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p.398-403, 2011.

BAYHAN, S.O.; ULUSOY, M.R.; BAYHAN, E. Is the Parasitization Rate of *Diaeretiella rapae* Influenced When *Brevicoryne brassicae* Feeds on Brassica Plants? **Phytoparasitica**, 35:2, 2007.

BOUCHERY, Y.; GIVORD, L.; MONESTIEZ, P. Comparasion of short- and long-feed transmission of the cauliflower mosaic virus Cabb-S Strain and SΔII Hybrid by two species of aphid: *Myzus persicae* (SULZER) and *Brevicoryne brassicae* (L.). **Research in Virology**; p.141, 677-683, 1990.

CARVALHO, C.; KIST, B. B.; POLL, H. Anuário brasileiro de hortaliças. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 88p.

COSTA, N.P.; OLIVEIRA, H.D.; BRITO, C.H.; SILVA, A.B. Influência do nim na biologia do predador *Euborellia annulipes* e estudo de parâmetros para sua criação massal. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 2, 2007.

FERREIRA, W.R.; RANAL, M.A.; FILGUEIRA, F.A.R. Fertilizantes e espaçamento entre plantas na produtividade da couve-da-malásia. **Horticultura Brasileira**, v. 20, p. 635-640, 2002.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 422 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002, 920p

GONÇALVES, E.M.; ALEGRIA, C.; ABREU, M. Benefits of brassica nutraceutical compounds on human health. In: Lang, M. (Ed.). *Brassicaceae: characterization, functional genomics and health benefits*. Hauppauge: Nova Science Publishers, 2013. p. 20–65.

MELO, B.S.C de; BLEICHER, E.; BERTINI, C.H C. de M.; SILVA, J.F da. Divergência genética entre cultivares comerciais de repolho quanto à preferência do pulgão-da-couve. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.5, p.459-465, maio 2013.

PARRA, J.R.P. Biological Control in Brazil: an overview. **Scientia Agricola** (Piracicaba, Braz.) 71 (5) • Oct 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-9016-2014-0167>.

JOCYS, T.; TAKEMATSU, A.P. Pragas que atacam repolho: alternativas para controle. Comunicado Técnico: Instituto Biológico. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, 2012. Disponível em: http://www.biológico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=74. Acesso em: 23 mar. 2019.

LEITE, G.L.D.; PICANÇO, M.; JHAM, G.N.; MOREIRA, M.D. *Bemisia tabaci*, *Brevicoryne brassicae* and *Thrips tabaci* abundance on *Brassica oleracea* var. acephala. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.197-202, 2005.

LEITE, G.L.D.; PICANÇO, M.; JHAM, G.N.; MOREIRA, M.D. Whitefly, aphids and thrips attack on cabbage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.10, p.1469-1475, 2006a.

MOONEY, K. A.; PRATT, R. T.; SINGER, M. S. The Tri-Trophic Interactions Hypothesis: Interactive Effects of Host Plant Quality, Diet Breadth and Natural Enemies on Herbivores. **PLoS ONE** 7(4):e34403, 2012.

NASCIMENTO, N.F.F.; MARQUES, T.O.; COSTA, L.C.; SILVA, D.F.; BATISTA, J.L. Capacidade predatória da tesourinha sobre o pulgão em Couve Flor. **Horticultura Brasileira**, 29: S1095-S1099, 2011.

NUNES, G.S.; DANTAS, T.A.V.; FIGUEIREDO, W.R.S.; SOUZA, M.S; NASCIMENTO, I.N.; BATISTA, J.L. Predation of diamondback moth larvae and pupae by *Euborellia annulipes*. **Revista Brasileira de Ciência Agropecuária**, Recife, v.13, n.3, e5557, 2018.

OLIVEIRA, A.M.; MARACAJÁ, P.B.; DINIZ FILHO, E.T.; LINHARES, P.C.F. Controle Biológico de Pragas em cultivos comerciais como alternativa ao uso de agrotóxicos. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.1, n.2, p.01-09, 2006.

PINTO, D.M.; STORCH, G.; COSTA, M. Biologia de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Forficulidae) em laboratório. **Revista Eletrônica de Agronomia**, Ano IV; N° 08, 2005.

POPE, T.W; GIRLING, R.D; STALEY, J.T; TRIGODET, D.J; WRIGHT, S.R; LEATHER, H.F van EMDEN; POPPY, G.M. Effects of organic and conventional fertilizer treatments on host selection by the aphid parasitoid *Diaeretiella rapae*. **Journal of Applied Entomology**, v.136, p. 445-455, 2012.

RAMOS, T. O. Couve consorciada com sorgo e feijão-guandu na ocorrência de pulgões e insetos predadores. 2015. 58f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2015.

REIS, M.J. Aspectos biológicos de *Euborellia Annulipes* em dietas artificiais e capacidade predatória sobre *Brevicoryne brassicae*. 2011. 52f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.

SILVA, A.B.; BATISTA, J.L.; BRITO, C.H. Capacidade Predatória de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) sobre *Hyadaphis foeniculi* (Hemiptera: Aphididae). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, p. 1-8, 2010.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APGII. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2005. 93p.

TOMÉ, M. P. Desenvolvimento e sobrevivência de *Euborellia annulipes* com dieta vegetal, animal e mista. 34f. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE NONI CONSORCIADO COM BANANEIRA NO SOLO COM MULCHING E BIOFERTILIZANTE BOVINO

Thiago do Nascimento Coaracy⁶⁰

Gessica Caitano de Almeida⁶¹

Aline Cavalcante Dantas⁶²

Francisco Thiago Coelho Bezerra⁶³

Belísia Lúcia Moreira Toscano Diniz⁶⁴

INTRODUÇÃO

Morinda citrifolia Linn, é uma planta nativa que vem sendo implantada pelo mundo inteiro, conhecido como noni é um fruto que está ganhando espaço devido a crença de apresentar benefícios fitoterápicos, assim, está conquistando o gosto dos consumidores brasileiros pelo seu alto poder antioxidante (BASAR, 2010).

A cobertura do solo proporciona redução de infestação de plantas espontâneas, controla as mudanças bruscas de temperatura e umidade, permite a menor lixiviação de nutrientes, melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo (BENTO et al. 2020). A cobertura em leiva traz vantagens, já que diminui o surgimento de plantas invasoras, evitando a lixiviação de nutrientes e conserva a microbiota do solo (LIMA et al. 2008).

⁶⁰ Mestre em Ciências Agrárias – Agroecologia- PPGCAG/UFPB.

thiago.coaracy@gmail.com.

⁶¹ Licenciada em Ciências Agrárias - UFPB, Mestranda em Ciências Agrárias – Agroecologia - PPGCAG/UFPB. gcaitano29@gmail.com.

⁶² Bacharela em Agroecologia - UFPB, Mestranda em Ciências Agrárias – Agroecologia - PPGCAG/UFPB. alicdantas188@gmail.com

⁶³ Dr. em Agronomia/PPGA/CCA/UFPB. bezerra_ftc@yahoo.com.br

⁶⁴ Professora/Doutora/Departamento de Agricultura, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), belisia.diniz@gmail.com.

A utilização de cobertura vegetal no solo pode favorecer a produção de culturas, além de manter o solo mais úmido e consequentemente aumentar o potencial osmótico da solução do solo (CARVALHO et al. 2012). O termo consórcio na agricultura diz respeito ao cultivo de duas ou mais espécies em uma mesma área, e ao mesmo tempo é prática de extrema importância para a produção de frutas e outras culturas, pois tem inúmeras vantagens como o controle de plantas espontâneas, de doenças e pragas das áreas de produção, uso adequado da terra, aumento da produtividade total do agroecossistema, manutenção da biodiversidade e sustentabilidade local (KOLMANS & VÁSQUEZ, 1999; ALVES et al. 2009).

A adubação orgânica tem como princípio manter e ativar a vida no solo, melhorando a estrutura física, química e biológica, aumentando a capacidade de troca de cátions (CTC) e a matéria orgânica do solo, a decomposição do material orgânico é lenta, ao mesmo tempo em que libera os nutrientes de maneira mais retrógrada e em menor quantidade para as plantas, os esterco líquidos liberam maior quantidade de compostos nutritivos de forma rápida e mais absorvível as plantas (PINHEIRO, 2011; PINHEIRO et al. 2005).

A situação ambiental é primordial na avaliação fisiológica, enquanto a condição atmosférica e umidade do solo no momento da mensuração podem ainda influenciar o histórico de manejo ao qual a planta esteja submetida (LUCENA, 2013; ARANTES et al. 2016). Sendo assim, a transpiração das plantas é regulada por características biológicas e parâmetros ambientais como a radiação solar, umidade relativa e temperatura do ar. A eficiência de uso da água em plantios irrigados está diretamente relacionada ao manejo da cultura e da irrigação, e, consequentemente, ao sistema solo-água-planta-atmosfera (BIUDES 2006; COELHO et al. 2015).

Vários são os estudos realizados com base na fisiologia que analisam as diferenças entre determinadas espécies de plantas. Por exemplo, mensurar as trocas gasosas por meio de equipamentos é uma técnica

rápida utilizando a planta in vivo, não destrutiva e precisa (VERÍSSIMO et al. 2010).

A caracterização do comportamento fisiológico da planta pode auxiliar estudos no melhoramento e desenvolvimento de técnicas de cultivo. Com esse estudo objetivou-se avaliar aspectos fisiológicos de plantas de *M. citrifolia* consorciada com bananeira variedade prata (*Musa paradisiaca*) no solo com cobertura morta e biofertilizante bovino.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido entre o período de fevereiro à novembro de 2019, numa área experimental (6°45' 25" S, 35°39' 00" W e, 624 m de altitude) com dimensões de 40m x 70m, correspondente a uma área de 2.800 m², localizada no Setor de Agricultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Campus III, da Universidade Federal da Paraíba, município de Solânea, PB (Figura 1).



Figura 5: Vista do experimento. Solânea – PB. CCHSA-UFPB, 2019. Brasil. SENDKO. E. 2019.

O clima da região é classificado como As' que significa quente e úmido (ALVES et al., 2013). O período chuvoso ocorre de abril a agosto e o seco de setembro a março. As precipitações pluviométricas médias

anuais das áreas variam entre 700 e 1.600 mm, sendo o solo dessa área classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, conforme os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2013).

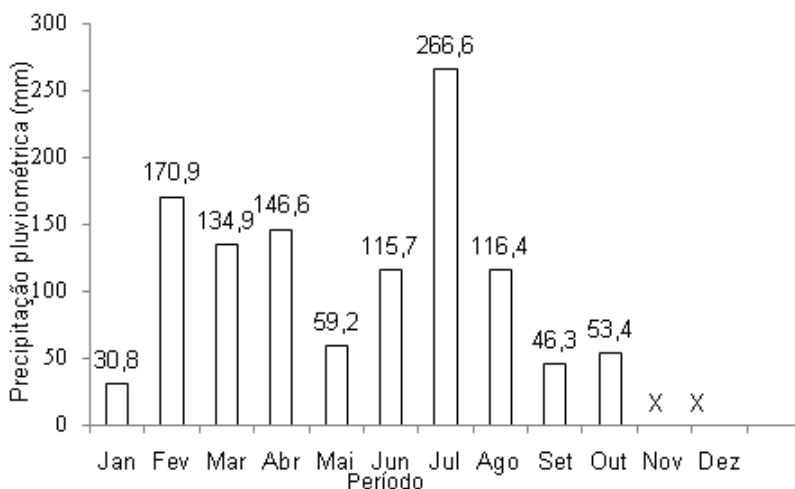


Figura 6: Precipitação pluviométrica no decorrer do experimento. Solânea, PB.
Fonte: aesa.pb.gov.br. CCHSA-UFPB, Brasil, 2020.

Foram coletadas três amostras de solo simples para formar uma amostra composta na profundidade de 0-20 cm no raio da projeção do berço dos tratamentos. As amostras foram levadas ao Laboratório de Tecnologias Agroecológicas e Desenvolvimento Socioambiental (ASDA) do CCHSA/UFPB para preparo e secagem, e encaminhadas ao Laboratório de Solos localizado no Setor de Agricultura para fins de análises de fertilidade empregando as metodologias sugeridas Embrapa, (2011). Conforme Tabela 1 e 2.

Tabela 1: Valores médios (\pm SD) para Acidez do solo (pH), fósforo assimilável (P), potássio trocável (K⁺), sódio trocável (Na⁺), acidez potencial (H⁺+Al³⁺), cálcio trocável (Ca²⁺), Magnésio trocável (Mg²⁺), soma de bases (SB) do noni antes da aplicação dos tratamentos. Solânea – PB, CCHSA, Brasil, 2020.

Fatores	pH	P	K	Na ⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
	H ₂ O (1:2,5)	-----mgdm ⁻³ -----		-----cmol _c dm ⁻³ -----			

Consorcio (Co)							
Sem	7,81±0,64	210,49±124,83	46,99±26,60	0,10±0,08	1,97±1,46	4,07±0,85	1,95±0,51
Com	7,69±0,62	188,98±90,80	46,60±28,35	0,09±0,08	1,91±0,92	4,18±0,69	2,14±0,44
Cobertura (Ca)							
Sem	7,71±0,67	199,51±106,86	51,95±29,93	0,11±0,09	2,04±1,19	4,08±0,75	2,14±0,54
Com	7,79±0,58	199,96±112,47	41,64±22,55	0,09±0,06	1,85±1,25	4,17±0,80	1,94±0,40
Biofertilizante (B)							
0,0 L	8,1±0,48	282,35±94,56	62,75±29,86	0,15±0,09	1,49±1,05	4,36±0,54	1,99±0,41
2,5 L	7,69±0,61	160,38±89,78	39,81±27,74	0,08±0,06	1,68±1,07	4,21±0,76	2,02±0,36
5,0 L	7,66±0,58	169,65±73,69	43,71±21,98	0,07±0,04	2,24±1,50	4,14±0,82	1,98±0,56
7,5 L	7,55±0,70	186,57±132,59	40,91±22,98	0,10±0,09	2,37±1,08	3,81±0,90	2,2±0,59
Média geral	7,75±0,64	199,73±108,53	46,80±26,72	0,10±0,08	1,94±1,21	4,13±0,77	2,04±0,48

Tabela 2: Valores médios (±SD) para somatório de bases (SB), capacidade de troca de cátions (CTC), percentual de saturação por bases (v), matéria orgânica (MO), carbono orgânico (COT) e condutividade elétrica (CE), do noni antes da aplicação dos tratamentos. Solânea – PB, CCHSA, Brasil, 2020.

Fatores	SB	CTC	V	MO	COT	CE
	-----cmol _c dm ⁻³ -----		%	-----gkg ⁻¹ -----		dS m ⁻¹
Consorcio (Co)						
Sem	6,25±1,08	8,22±0,96	77,03±15,65	26,64±7,22	15,45±4,19	0,210,07
Com	6,53±0,80	8,45±0,70	77,7±10,37	32,31±4,86	18,74±2,82	0,21±0,06
Cobertura (Ca)						
Sem	6,47±0,92	8,51±0,79	76,68±12,74	29,09±6,97	16,88±4,04	0,22±0,07
Com	6,31±0,99	8,16±0,86	78,06±13,75	29,85±6,60	17,32±3,83	0,2±0,06
Biofertilizante (B)						
0,0 L	6,66±0,56	8,14±1,09	82,79±10,3	28,44±4,80	16,5±2,79	0,23±0,04
2,5 L	6,4±0,96	8,08±0,78	79,63±12,7	29,71±6,13	17,23±3,55	0,21±0,08
5,0 L	6,29±1,07	8,53±0,72	74,58±15,7	30,61±6,74	17,75±3,91	0,2±0,06
7,5 L	6,21±1,17	8,58±0,68	72,47±12,3	29,14±9,19	16,09±5,33	0,2±0,08
Média geral	6,39±0,95	8,33±0,84	77,37±13,13	29,47±6,73	17,10±3,90	0,21±0,07

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados, no esquema fatorial $2 \times 2 \times 4$, totalizando 16 tratamentos, referente ao consórcio Banana (*Musa acuminata*) da variedade Prata e Noni sem e com cobertura do solo com pseudocaula da bananeira (sem e com) e quatro níveis de biofertilizante (0,0; 2,5; 5,0; 7,5 litros), com três repetições e duas plantas por parcela.

PREPARO E MANEJO DA ÁREA

As plantas de noni estão no espaçamento de 4m entre plantas e 4 m entre fileiras, e as bananeiras no espaçamento de 2m. Antes da instalação do experimento foi realizada capina da área, retirando-se os ramos secos e voltados para o interior da copa e retirados os frutos e os galhos, posteriormente coroamento das plantas seguido de uma capina mensal de limpeza das plantas (Figura 3).



Figura 7: Poda de limpeza e coroamento das plantas para aplicação dos tratamentos. Solânea – PB. CCHSA-UFPB, 2019. Brasil. COARACY, T.N. 2019.

Durante o período experimental, o controle de plantas espontâneas foi feito manualmente conforme a necessidade. Podas de formação e de limpeza foram feitas retirando-se ramos mal formados e galhos danifica-

dos e secos, priorizando métodos alternativos de controle que não causem danos ao meio ambiente e a saúde dos trabalhadores e consumidores.

PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE DE ESTERCO BOVINO

O biofertilizante de esterco bovino foi confeccionado de forma anaeróbia, em bombonas plásticas de 200 L hermeticamente lacradas, usando ingredientes de fácil acesso, conforme (SANTOS, 1992). Ingredientes: 40 kg de esterco fresco de gado não tratado, 2 kg de açúcar de rapadura, 2 L de leite fresco, 20 g de fermento biológico, 3 kg de MB4. A aplicação ocorreu no intervalo de 90 dias, sendo realizadas três aplicações, o processo foi realizado do mês de março, junho e outubro de 2019. Foi realizada uma caracterização química do biofertilizante (CAVALCANTE et al. 2019; TEDESCO et al. 1995). Conforme demonstrado na Tabela 3. As fichas Agroecológica disponibilizada pelo Ministério de agricultura pecuária e abastecimento, serviram de material base, no qual realizamos adaptação de acordo com a necessidade da cultura local.

Tabela 3: Análise do biofertilizante de esterco bovino. Solânea – PB, CCHSA, Brasil, 2020.

AMOSTRA	pH	CE	SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl	P	NH ₄ ⁺	Cu	Zn	Fe	Mn	B	U
	dS m ⁻¹		mmol L ⁻¹								mgL ⁻¹							%
BOVINO	5,1	5,59	7,89	64,0	6,0	15,71	27,5	0,0	160,0	30,0	210,7	0,82	0,18	0,95	44,88	11,28	0,65	0,65

C.E.: Condutividade Elétrica a 25° C

APLICAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Foi realizado uma média de 1,50m de diâmetro relacionado ao tamanho e projeção da copa das plantas de noni na área experimental, posteriormente confeccionado uma bitola de zinco para aplicação da cobertura vegetal do pseudocaule de bananeira (*Musa acuminata*) triturado (Tabela 4), assim, aplicando a cobertura na área de projeção da copa das plantas, com auxílio de uma fita de zinco na espessura de 8 cm (Figura 4), no qual utilizou-se 30 kg de pseudocaule molhado triturado por planta de noni no respectivo tratamento que recebeu cobertura.



Figura 8: Área de aplicação da cobertura morta. Solânea – PB. CCHSA-UFPB, 2019. Brasil. COARACY, T.N.019

Na aplicação da cobertura com base em um gabarito de 8 cm de altura, foi preparado 1.740 kg de pseudocaule da bananeira triturado para 58 plantas com a cobertura (Figura 5). O mesmo procedimento foi realizado com o cultivo de banana, sendo aplicados $10 \text{ kg planta}^{-1}$ do pseudocaule, somando um total de 180 kg de cobertura vegetal distribuída nas 18 plantas de bananeira com cobertura.



Figura 9: Aplicação do material vegetal (pseudocaule da bananeira). Solânea – PB. CCHSA-UFPB, 2019. Brasil. COARACY, T.N.

Tabela 4: Caracterização da cobertura vegetal. Solânea – PB,

CCHSA, Brasil, 2020.

AMOSTRA	U	CT	CO	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Cu	Zn	Fe	Mn	B
	%			g kg ⁻¹							mg				
COBERTURA	-	-	36,60	1,93	4,22	36,28	30,89	4,84	2,72	-	4,46	11,40	198,02	36,80	39,69

U: Umidade; CT: Métodos de combustão via seca; Co: Método de oxidação por dicromato; N, P, K, Ca e Mg: Digestão com H₂O₂ e H₂SO₄; S, Fe, Cu, Mn, Zn e Na: Digestão com HNO₃ e HClO₄; B: Extração por combustão via seca.

AQUISIÇÃO E PLANTIO DAS MUDAS DE BANANEIRA

O plantio das mudas de banana ocorreu no dia 3 de março de 2019, sendo escolhida a bananeira da variedade Prata, em que foram adquiridas 200 mudas com tamanho variando de 0,4 a 0,5 m de altura (Figura 6), de um produtor rural no município de Bananeiras, Paraíba. O plantio foi realizado após a abertura de berços de plantio com dimensões de 0,50 × 0,50 m, sendo aplicada uma adubação de fundação com 5kg de esterco de caprino (Tabela 5).



Figura 10: Muda de banana variedade prata, tipo chifre. Solânea – PB. CCHSA-UFPB, 2019. Brasil. COARACY, T.N.2019

Tabela 5: Caracterização do esterco caprino na adubação de fundação da banana. Solânea – PB, CCHSA, Brasil, 2020.

AMOSTRA	U	CT	CO	N	P	K	Ca	Mg	S		Cu	Zn	Fe	Mn	B
	-----%-----			-----g							-----mg kg				
				kg ⁻¹ -----							-----				

CAPRINO	39,11	28,80	-	18,03	22,08	34,68	41,06	33,09	8,88	-	35,22	305,72	6.526,70	253,29	58,74
---------	-------	-------	---	-------	-------	-------	-------	-------	------	---	-------	--------	----------	--------	-------

U: Umidade; CT: Métodos de combustão via seca; Co: Método de oxidação por dicromato; N, P, K, Ca e Mg: Digestão com H_2O_2 e H_2SO_4 ; S, Fe, Cu, Mn, Zn e Na: Digestão com HNO_3 e $HClO_4$; B:Extração por combustão via seca.

Uma aplicação de 600 g planta⁻¹ de MB4 da marca MIBASA® foi feita na área de projeção da copa de todas as plantas de noni e bananeira (Figura 7).



Figura 11:Aplicação de MB4 em todas as plantas de noni. Solânea – PB. CCHSA-UFPB, 2019. Brasil. COARACY, T.N.2019

VARIÁVEIS AVALIADAS

Trocas gasosas

As trocas gasosas (fotossíntese, condutância estomática, transpiração, etc.) foram realizadas no período de julho época de estiagem e novembro época de chuvas, entre 8 e 11 horas, uma planta por tratamento, quando as plantas estavam em pleno florescimento, sendo aferidas folhas expandidas e em bom estado fitossanitário. Para as variáveis citadas foi utilizado um aparelho analisador de fotossíntese Li-Cor LI-6400XT - IRGA para medir paralelamente trocas gasosas e fluorescência da clorofila sob condições controladas de luz e CO_2 .



Figura 12: Utilizando o aparelho analisador de fotossíntese- IRGA. Solânea – PB. CCHSA-UFPB, 2019. Brasil. COARACY, T.N.2019.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o teste F ($p \leq 0,05$). As médias referentes ao consórcio e a cobertura foram comparadas por teste de média ($p < 0,05$) e as referentes às doses de biofertilizante bovino por regressão polinomial. Para análise de dados utilizou-se o software estatístico R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fisiologia no período de chuvas

Como bem expõe Primavesi (2016), olhando a natureza fator por fator nunca entenderemos suas inter-relações, engrenagem, relatividade e funcionamentos. Vejamos, diante de todas as variáveis analisadas houve significância apenas na maioria dos fatores relacionados a cobertura do solo, o que corrobora com a ideia da mesma autora supra citada, a microvida não somente forma os agregados e macroporos, mas também mobiliza nutrientes, veja tabela 6.

Tabela 6:Resumo das análises de variância (Quadrado Médio) para a temperatura (T), condutância (Gs), resistência estomática (Rs),

concentração interna de CO₂ (Ci), relação entre concentração interna e ambiental de gás carbônico (Ci/Ca), assimilação líquida de CO₂ (A), transpiração (E), eficiência instantânea de carboxilação (EiC) e eficiência no uso da água (EUA) em folhas de plantas de *Morinda citrifolia* em função dos fatores consórcio com bananeira (Co), cobertura morta do solo (Ca) e biofertilizante (B) de esterco bovino em cultivo realizado em Solânea-PB, CCHSA-UFPB, Brasil, 2020.

FV	GL	Tleaf	Gs	Rs	Ci	Ci/Ca
Bloco	2	0,0093**	0,0302**	0,0175**	2122,2324**	0,0135**
Co	1	0,0000 ^{ns}	0,0014 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	89,7121 ^{ns}	0,0005 ^{ns}
Ca	1	0,0002 ^{ns}	0,0043 ^{ns}	0,0022 ^{ns}	1822,2407**	0,0093**
B	3	0,0000 ^{ns}	0,0058 ^{ns}	0,0025 ^{ns}	14,6100 ^{ns}	0,0001 ^{ns}
Co x Ca	1	0,0000 ^{ns}	0,0080 ^{ns}	0,0044 ^{ns}	10,1820 ^{ns}	0,0001 ^{ns}
Co x B	3	0,0000 ^{ns}	0,0050 ^{ns}	0,0028 ^{ns}	288,9578 ^{ns}	0,0013 ^{ns}
Ca x B	3	0,0000 ^{ns}	0,0044 ^{ns}	0,0027 ^{ns}	104,3354 ^{ns}	0,0006 ^{ns}
Co x Ca x B	3	0,0001 ^{ns}	0,0073 ^{ns}	0,0046 ^{ns}	408,4119 ^{ns}	0,0025*
Resíduo	30	0,0001	0,0046	0,0030	115,8303	0,0007
CV (%)		0,82	16,38	10,21	3,74	3,65
Média		24,99	0,42	2,49	287,52	0,75

FV	GL	A	E	EiC	EUA
Bloco	2	34,4896*	4,6215**	0,0008**	0,0011 ^{ns}
Co	1	1,6051 ^{ns}	0,0789 ^{ns}	0,0000 ^{ns}	0,0003 ^{ns}
Ca	1	150,8038**	1,7385 ^{ns}	0,0026**	0,0185**
B	3	9,1293 ^{ns}	0,8898 ^{ns}	0,0000 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
Co x Ca	1	3,3978 ^{ns}	1,4205 ^{ns}	0,0000 ^{ns}	0,0000 ^{ns}
Co x B	3	26,4868 ^{ns}	0,9331 ^{ns}	0,0004*	0,0026 ^{ns}
Ca x B	3	1,1472 ^{ns}	0,7100 ^{ns}	0,0000 ^{ns}	0,0008 ^{ns}
Co x Ca x B	3	10,1370 ^{ns}	1,0260 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,0050**
Resíduo	30	9,2027	0,8076	0,0001	0,0009
CV (%)		14,23	12,69	15,27	5,12
Média		21,32	7,08	0,07	0,60

Dados transformados por não se ajustarem à distribuição normal pelo teste de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$); ^{ns}, * e **: não significativo e significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Assim ao avaliar os dados foi possível perceber que houve significância apenas nos tratamentos como cobertura morta, sendo significativo variáveis como, concentração interna, a relação concentração interna e ambiente de gás CO_2 , para a assimilação de CO_2 , eficiência instantânea de carboxilação e para eficiência de uso de água, veja figura 9.

Ao analisar a interação entre os tratamentos, consórcio, cobertura e biofertilizante, foi significativo a eficiência de usos de água, o que nos leva a supor que tal resultado foi mais propenso devido ao aporte de cobertura morta, isso devido a análise dos resultados anteriores, supracitados.

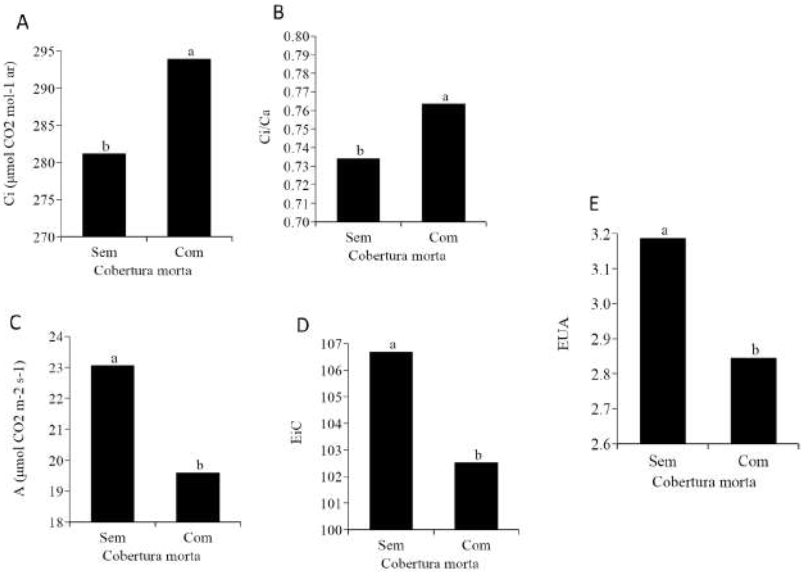


Figura 13: A. Nível de Concentração interna (C_i) nos tratamentos com e sem Cobertura morta. B. Relação Concentração interna e Ambiente de CO_2 (C_i/C_a) nos tratamentos com e sem Cobertura morta. C. Assimilação líquida de gás CO_2 nos tratamentos com e sem Cobertura morta. D. Eficiência instantânea de carboxilação nos tratamentos com e sem Cobertura morta. E. Eficiência no uso de água nos tratamentos com e sem Cobertura morta.

FISIOLOGIA NO PERÍODO DE ESTIAGEM

As mesmas análises foram realizadas também no período seco, e não houve efeito significativo para nenhum dos tratamentos adotado. Esse resultado pode ser explicado através das colocações de Primavesi & Primavesi (2018), quando expõem que o solo como sistema poroso abriga tanto bactérias como fungos, protozoários, vermes e insetos, mas é também o espaço vital das raízes. Enquanto que Primavesi (2016) esclarece que, como os microrganismos tem que absorver sua alimentação através da membrana que envolve seu corpo, este alimento tem de ser digerido fora do corpo para poder ser absorvido, e essa digestão se faz por meio de enzimas. Ficando claro a necessidades de um microclima favorável a condição ativa dos microrganismos do solo, evidenciando a importância da água nos sistemas, pois mesmo com aporte nutricional, mas sem o teor hídrico favorável a microvida do solo, as plantas sofrem por indisponibilidade nutricional, sequenciada por déficit hídrico. Evidenciado assim a importância da cobertura morta no solo para a promoção da microvida neste.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os fatores bioquímicos avaliados para o consórcio da espécie estudada, apresenta resultados significativos em períodos de maior índice pluviométrico. Sendo significativo variáveis como, concentração interna, a relação concentração interna e ambiente de gás CO_2 , para a assimilação de CO_2 , eficiência instantânea de carboxilação e para eficiência de uso de água apenas para os tratamentos com cobertura morta. Evidenciando a necessidades de adoção de métodos que favoreça a cobertura do solo para manter ativa sua microvida também nos períodos de estiagem.

Entretanto, outros estudos são necessários para avaliação da qualidade e conservação pós-colheita dos frutos, avaliando a composição físico-químicas e seu potencial qualitativo, o que se pode ainda comparar com outras espécies de Rubiaceae.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, N. P.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SILVA, A. J.; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 03, n. 01, p. 15-30, 2010.
- ARANTES, A. M.; DONATO, S. L. R.; SIQUEIRA, D. L.; COELHO, E. F.; SILVA, T. S. Gas exchange in different varieties of banana prata in semi-arid environment. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, n.2, e-600, 2016.
- BASAR, S.; UHLENHUT, K.; HÖGGER, P.; SCHÖNE, F.; WESTENDORF, J.; **Analgesic and antiinflammatory activity of Morinda citrifolia L. (Noni) fruit**. *Phytother Res.* Institute of Experimental and Clinical Pharmacology and Toxicology, University Clinic Hamburg, v.24, n.1, p. 38-42, Jan, 2010.
- BIUDES, M. S. **Estimativa da transpiração em plantas de mangabeira**. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2006.
- CARVALHO, D. F.; SOUZA, W. J.; PINTO, M. F.; OLIVEIRA, J. R.; GUERRA, J. G. M, Perdas de água e solo sob diferentes padrões de chuva simulada e condições de cobertura do solo. **Revista Engenharia Agrícola Jaboticabal**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 708-717, 2012.
- CAVALCANTE, L. F.; BEZERRA, F. T. C.; SOUTO, A. G. DE; BEZERRA, M. A. F.; LIMA, G. S. DE; GHEYI, H. R.; PEREIRA, J. F. DA S.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. Biofertilizers in horticultural crops. **Comunicata Scientiae**, v. 10, n. 4, p. 415-428, 31 Dec. 2019.
- COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P.; DONATO, S. L. R.; SANTANA JÚNIOR, E. B.; OLIVEIRA, P. M. **Sistemas de irrigação localizada e manejo de água em bananeira**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.36, n.288, p.62-73, 2015.
- KOLMANS, E.; VÁSQUEZ, D. **Manual de agricultura ecológica: una introduccion a los principios básicos y su aplicacion**. Habana, Cuba: Actaf, 150p, 1999.
- LIMA, J. L.; RESENDE, F. V.; SOUZA, R. B. DE; GUIMARÃES, M. O. Adubação com composto de farelos anaeróbico na produção de tomate orgânico cultivado sobre coberturas vivas de amendoim forrageiro e grama batatais. **Revista Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n.2, p.191-194, 2008.
- LUCENA, C. C. **Estratégias de manejo de irrigação de bananeiras baseadas em coeficientes de transpiração e área foliar**. 2013. 152 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.
- PINHEIRO, S. **Cartilha da saúde do solo: Cromatografia de Pfeiffer**. Copyrights Junqueira Candiru, Salles Editora, Porto Alegre - RS, 2011.

PINHEIRO, S. & BARRETO, S.B. **MB4 Agricultura Sustentável, Trofobiose e Biofertilizantes**. Ed. Fundação Junqueira Candiru MIBASA, 2005 273p.

PRIMAVERSI, Ana. **Manual do solo vivo: Solo sadio, planta sadia, ser humano sadio**. 2 ed. Ver. São Paulo: Expressão Popular. 2016. 205 p.

PRIMAVERSI, Ana; PRIMAVERSI, Artur. **A biocenose do solo na produção vegetal & deficiências minerais em culturas, nutrição e produção vegetal**. 1 Ed. São Paulo: Expressão Popular. 2018. 608 p.

SANTOS, A. C. V. dos. **Biofertilizante líquido, o defensivo agrícola da natureza**. Niterói: EMATER, 1992. 16 p. (Agropecuária Fluminense, 8).

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. **Análise de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.

VERISSIMO, V; CRUZ, S.J.S.; PEREIRA, L.F.M.; SILVA, P.B.; TEIXEIRA, J.D.; FERREIRA, V.M.; ENDRES, L. Trocas gasosas e crescimento vegetativo de quatro variedades de mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v.6, p.232-240, 2010.

MORFOBIOMETRIA DAS ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DE *LUETZELBURGIA AURICULATA* (ALLEMÃO) DUCKE

Jazielly Nascimento da Rocha Almeida⁶⁵

Izabela Sousa Lopes Rangel⁶⁶

George Rodrigo Beltrão da Cruz⁶⁷

Maria das Graças dos Santos⁶⁸

Janaína Ribeiro da Silva⁶⁹

INTRODUÇÃO

A *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke, conhecida popularmente como pau-mocó ou pau-serrote é uma espécie bianual, endêmica da Caatinga, possui flores atrativas para abelhas do gênero *Xylocopa*, seus frutos são dispersos por anemocoria e na estação seca, suas sementes são coletadas para produção de mudas, utilizadas em recuperações de áreas degradadas, no paisagismo e na indústria farmacêutica (MAIA-SILVA, 2012; VASCONCELOS et al., 2012; BARROSO et al., 2016). Tornando o estudo de suas estruturas reprodutivas um aliado para manejo da espécie supracitada.

Vale salientar que pesquisas das estruturas de espécies florestais são cruciais do ponto de vista ecológico e econômico por favorecerem a elaboração de estratégias importantes em projetos de reflorestamentos e plantios comerciais (ROCHA et al., 2014). Por isso, é necessário que

⁶⁵ Mestre em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Paraíba, Agroecóloga, jazy_rocha@hotmail.com;

⁶⁶ Professora Dra. da Universidade Federal da Paraíba, Engenheira Florestal izabelaisl@yahoo.com.br;

⁶⁷ Professor Dr. da Universidade Federal da Paraíba, Engenheiro Agrônomo, georgebeltrao@hotmail.com;

⁶⁸ Graduanda em Agroecologia pela Universidade Federal da Paraíba, gracasa1975@gmail.com

⁶⁹ Mestranda em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Paraíba, Agroecóloga, silvajany2013@hotmail.com.

existam diversos estudos acerca das espécies, considerando que os padrões biométricos de suas estruturas podem ser alterados pelo meio biofísico em que estejam submetidas (BEZERRA et al., 2014).

Em verticilos florais, por exemplo, os estudos morfométricos possibilitam reconhecer quem são os principais visitantes florais envolvidos na polinização, que tipo de polinização é realizada, a eficiência e em que momento ocorre o forrageio, bem como a relação dessas características com o sucesso reprodutivo das espécies conforme foi observado em *Solanum lycocarpum* St. Hil. (TAVARES et al., 2017).

Quando estudos morfométricos são relacionados a frutos e sementes, servem para auxiliar na identificação de espécies em campo, na determinação da qualidade fisiológica, na seleção de seus propágulos para produção de mudas em viveiros, no sucesso reprodutivo da espécie, na diferenciação de suas estruturas morfológicas e na caracterização dos aspectos ecológicos como a dispersão (LIMA et al., 2018; MENDONÇA et al., 2018).

Essas diferenciações morfológicas precisam ser registradas, principalmente em espécies que ainda são pouco estudadas como é o caso da *L. auriculata*. Por isso, o objetivo desse trabalho foi caracterizar a morfometria das flores e a biometria dos frutos e sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke.

DESENVOLVIMENTO

2.1. Colheita e beneficiamento dos frutos

A colheita dos frutos foi realizada em treze matrizes localizadas no município de Itapetim-PE (7° 22' 39" Sul, 37° 11' 26" Oeste). Os frutos foram homogeneizados em uma amostra composta e acondicionados em sacos de polipropileno até o beneficiamento. Este consistiu na completa retirada da ala e do núcleo seminífero com o auxílio de tesouras, em seguida as sementes foram armazenadas em garrafa tipo

PET em temperatura ambiente durante aproximadamente 8 dias até as análises serem realizadas.

As inflorescências de *L. auriculata* foram colhidas individualmente em cinco matrizes, localizadas no município e acondicionadas em embalagens plásticas transparentes, com capacidade de 500ml - equivalente a dimensão da inflorescência, preenchidas com álcool a 70% e recobertas por papel alumínio.

2.2. Local do estudo

A análise foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Sementes, do Setor de Agricultura da Universidade Federal da Paraíba, no Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), Campus III – Bananeiras.

2.3. Morfometria das inflorescências

Os verticilos florais foram cuidadosamente observados a olho nu, mensurados e representados em um desenho esquemático. Foram utilizadas duas inflorescências por matriz, totalizando dez inflorescências. Em cada uma delas foram mensuradas quinze flores. Para o comprimento da panícula foi medido verticalmente da base do eixo principal até a gema apical, a largura foi medida horizontalmente na linha mediana central enquanto a panícula e o diâmetro da raque foram medidos na base do eixo principal. Os resultados foram expressos em milímetro e o delineamento foi inteiramente casualizado.

Todas as estruturas foram cuidadosamente separadas e a quantidade de: pedicelo; de flores; de botões; de estames; de pétalas e de sépalas foram contabilizadas manualmente com o auxílio de uma pinça de metal. O diâmetro do estilete, o comprimento e largura das pétalas e sépalas, foram coletados na linha mediana central dessas estruturas, para padronizar as aferições entre as flores, além da medição do comprimento do carpelo. Todas as mensurações foram realizadas com auxílio de um paquímetro digital da marca Mister® com precisão de 0,01mm.

2.4. Biometria dos frutos

Os frutos foram mensurados com o auxílio do paquímetro digital da marca Mister® com precisão de 0,01mm e o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. As variáveis avaliadas foram: comprimento total do fruto (CTF); comprimento da ala (CA); Largura da ala (LA); espessura da ala (EA); largura do núcleo seminífero (LO); espessura do núcleo seminífero (EO) e comprimento do núcleo seminífero (CO).

O comprimento total dos frutos e comprimento do núcleo seminífero foram mensurados da base de maior distância até a inserção do pecíolo, o comprimento da ala na base de maior distância da estrutura e a largura e espessura da ala e do núcleo seminífero foram medidas na linha mediana central.

2.5. Biometria das sementes

As sementes foram mensuradas com o auxílio do paquímetro digital da marca Mister® com precisão de 0,01mm e o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. As variáveis avaliadas foram: comprimento (CS); largura (LA) e espessura da semente (ES).

2.6. Peso de mil sementes

Oito repetições com 100 sementes selecionadas ao acaso foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,00001g. O resultado foi expresso em gramas e submetido a análise seguindo o protocolo proposto pela Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

2.7. Número de sementes por Kg

Oito repetições com 100 sementes foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,00001g. Os resultados foram submetidos à regra de três simples, estimando o valor do número de sementes em um quilograma (BRASIL, 2009).

2.8. Teor de umidade da semente

Quatro amostras de 20 sementes foram submetidas à determinação do teor de umidade, pelo método padrão da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 24 horas, conforme determinações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), sendo os resultados expressos em porcentagem.

2.9. Análises estatísticas

Para os dados referentes a morfometria das inflorescências, biometria de frutos sementes foi realizada análise descritiva. Para todas as variáveis estudadas foram calculados a média aritmética, valor máximo e mínimo, coeficiente de variação, desvio padrão da média e erro padrão da média conforme proposto por Santos et al. (2012).

Para o peso de mil sementes e o teor de umidade foi realizado a análise descritiva, para cada característica foram calculados apenas a média aritmética, coeficiente de variação e desvio padrão da média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Inflorescências e flores de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke

As inflorescências de *L. auriculata* são do tipo panícula e possuem 7,70cm de comprimento e 8,24cm de largura, com diâmetro médio da raque em 2,66mm. As medidas referentes a quantidade de pedicelos, de flores e de botão floral (Tabela 1) apresentaram variação significativa de 52,16%; 48,04% e 101, 57%, respectivamente. O que para Gonçalves; Lorenzi (2007) é explicado pela capacidade dos vegetais modularem a sua morfologia de acordo com a quantidade de recursos disponíveis, causando grandes variações dentro de uma mesma espécie.

Tabela 1. Análise descritiva das estruturas de inflorescências de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke coletadas no município de Itapetim – PE. N°: número amostral; S²: Desvio padrão; CV (%): coeficiente de variação e EPM: erro padrão da média

Parâmetros estruturais	Análise descritiva						
	N°	Média	Máximo	Mínimo	S ²	C V (%)	EPM
Comprimento da inflorescência (cm)	10	7,70	11,40	4,55	2,01	26,09	0,64
Largura da inflorescência (cm)	10	8,24	9,63	6,99	1,00	12,12	0,32
Diâmetro da raque(mm)	10	2,66	3,53	1,88	0,55	20,68	0,17
Quantidade de pedicelo	10	57,00	110,00	16,00	29,68	52,16	9,39
Quantidade de flores	10	28,00	50,00	15,00	13,55	48,04	4,28
Quantidade de botões	10	29,00	95,00	0,00	29,15	101,57	9,22

Análise descritiva (média aritmética, valor máximo e mínimo, coeficiente de variação, desvio padrão da média e erro padrão da média).

No que se refere a quantidade de estames (Tabela 2), os resultados obtidos nesse estudo indicam que a espécie apresenta uma média de nove estames livres, o que corrobora com o encontrado por Cardoso; Queiroz; Lima (2014) para mesma espécie em estudo. De acordo com Westerkamp; Weber (1999) a formação da flor papilionácea apresenta filetes unidos apenas no androceu e suas pétalas unidas na corola e essa característica está relacionada aos recursos para o polinizador.

Tabela 2. Análise descritiva dos verticilos florais de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke coletadas no município de Itapetim – PE. N°: número amostral; S²: Desvio padrão; CV (%): coeficiente de variação e EPM: erro padrão da média

Parâmetros estruturais	Análise descritiva						
	N°	Média	Máximo	Mínimo	S ²	C V (%)	EPM
Quantidade de estames	150	9,00	10,00	8,00	0,16	1,82	0,01

Quantidade de pétalas	150	5,00	5,00	3,00	0,49	10,29	0,04
Quantidade de sépalas	150	5,00	6,00	4,00	0,34	6,93	0,03
Diâmetro do estilete (mm)	150	0,25	0,52	0,02	0,08	33,10	0,01
Comprimento de pétalas (mm)	709	11,79	17,19	5,05	1,62	13,78	0,06
Largura de pétalas (mm)	709	3,02	7,66	0,81	1,14	37,93	0,04
Comprimento de sépalas (mm)	731	5,12	8,38	1,70	0,93	18,14	0,03
Largura de sépalas (mm)	731	2,28	5,58	0,98	0,47	20,47	0,02
Comprimento do carpelo (mm)	150	11,99	19,13	6,11	2,34	19,51	0,19

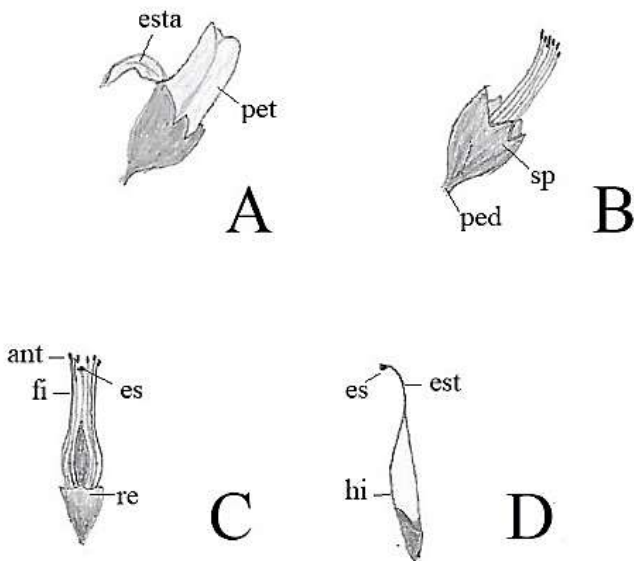
Análise descritiva (média aritmética, valor máximo e mínimo, coeficiente de variação, desvio padrão da média e erro padrão da média).

A *L. auriculata* apresentou em média de cinco pétalas, com seu comprimento médio de 11,79mm e largura de 3,02mm. Pode-se observar também a média de cinco sépalas, com aproximadamente 5,12 e 2,28mm de comprimento e largura, respectivamente (Tabela 2). Tal estrutura forma um cálice campanulado, tomentoso e de lóbulos deltóides.

As médias do diâmetro do estilete (0,25mm) e do comprimento do carpelo (12mm) apresentaram alto coeficiente de variação de 33,10% e 19,51%, respectivamente (Tabela 2). A medida dessas estruturas auxilia na identificação dos possíveis visitantes florais da espécie visto que a morfologia floral pode estar relacionada com o tamanho e comportamento de seus visitantes (TAVARES et al., 2017).

A flor de *L. auriculata* (Figura 1) é composta por cinco sépalas, cinco pétalas, estames e carpelo, totalizando quatro verticilos florais. Essas características de acordo com Santiago (2018) a classifica como completa. A espécie também apresenta pétalas de cor rubro-violáceas e o cálice rufo (RIZZINI, 1976).

Figura 1. Desenho esquemático da morfologia floral de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke representados na escala de 2:1 mm. A. Visão exterior da flor com estandarte distendido; B. Cálice campanulado, tomentoso, lóbulos deltoides; C. Estames livres, hipanto; D. Visão lateral pistilo, com hipanto, estilete e estigma. A: esta: estandarte; pet: pétalas; B: sp: sépalas; ped: pedicelo; C: ant: antera; fi: filete; es: estame; re: receptáculo; D: es: estigma; est: estilete; hi: hipanto.



Fonte: Elaboração dos autores

Dessa maneira, o desenho esquemático da (Figura 1A) demonstra algumas estruturas morfológicas como o estandarte distendido; o cálice campanulado, tomentoso, com lóbulos deltoides (Figura 1B); nove estames (Figura 1C) e hipanto e o pistilo visto lateralmente (Figura 1D).

As Faboideae (Papilionoideae), como é o caso da espécie estudada, possuem flores “papilionáceas” zigomórficas, com estames conatos e uma corola de cinco pétalas, sendo uma delas de tamanho maior ou mediano, duas delas laterais em “asa” e duas delas em forma de quilha (SIMPSON, 1953). Essa pétala de tamanho maior é o estandarte e de acordo com Barbosa; Guilherme; Coelho, (2020) em *Canavalia saueri* Fantz (Fabaceae) a mesma funciona como plataforma de pouso para abelhas.

Flores do tipo estandarte produzem e acumulam o néctar em porções profundas da corola e o pólen fica protegido. Por isso os visitantes dessas flores precisam adequar-se à morfologia floral, tendo dimensões e comportamentos intraflorais compatíveis a sua morfologia (PINHEIRO et al., 2014).

3.2. Biometria e desenho esquemático dos frutos de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke

Os frutos não são uniformes quanto ao seu tamanho (Tabela 3) visto que apresentaram variação no comprimento total do fruto (88,13 – 47,19mm), comprimento da ala (72,93 – 16,39mm), largura da ala (33,37 – 10,47mm), espessura da ala (1,35 – 0,29mm), largura do núcleo seminífero (17,52 – 8,22mm), espessura do núcleo seminífero (14,74 – 3,15mm) e o comprimento do núcleo seminífero (37,74 – 20,88mm). Essa alta variação foi constatada também em coletas na cidade de Boa Ventura-PB por Silva et al. (2020) que analisando a *L. auriculata*, encontrou 82,70 – 58,10mm para o comprimento do fruto; 32,20 – 21,00 mm para largura e 1,50 – 1,00 mm de espessura.

Tabela 3. Biometria de frutos de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke coletados no município de Itapetim – PE. N°: número amostral; S²: Desvio padrão; CV (%): coeficiente de variação e EPM: erro padrão da média

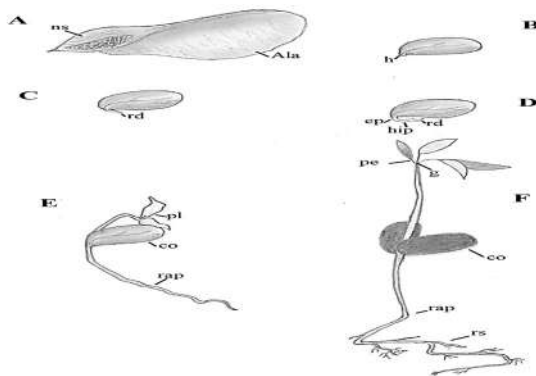
Variáveis (mm)	Análise descritiva						
	N°	Média	Máximo	Mínimo	S ²	C V (%)	EPM
Comprimento do fruto	200	65,17	88,13	47,19	7,41	11,37	0,52
Comprimento da ala	200	42,34	72,93	16,39	7,41	17,50	0,52
Largura da ala	200	16,75	33,37	10,47	3,36	20,06	0,24
Espessura da ala	200	0,77	1,35	0,29	0,20	26,01	0,01
Largura do Núcleo seminífero	200	12,46	17,52	8,22	1,44	11,55	0,10
Espessura do Núcleo seminífero	200	9,02	14,74	3,15	1,39	15,38	0,10

Comprimento do Núcleo seminífero	200	26,02	37,74	20,88	2,91	11,19	0,21
----------------------------------	-----	-------	-------	-------	------	-------	------

Análise descritiva (média aritmética, valor máximo e mínimo, coeficiente de variação, desvio padrão da média e erro padrão da média).

O fruto da *L. auriculata* é do tipo sâmara (Figura 2A), seco, indeiscente, glabro, com uma única semente (Figura 2B) dados que corroboram com Rangel, (2016) e Silva et al. (1995) ao analisarem a mesma espécie. São frutos adaptados a dispersão anemocórica (CÓRDULA et al., 2014) o que favorece a dispersão por longas distâncias, regeneração e povoamento de novas áreas (RANGEL, 2016).

Figura 2. Desenho esquemático do fruto, da semente de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke em tamanho real. A. Fruto do tipo sâmara; B. Semente; C. Semente durante a protusão da radícula; D. Desenvolvimento da radícula; A: ns: núcleo seminífero; Ala; B: h: hilo; C: rd: radícula; D: ep: epicótilo; hip: hipocótilo; rd: radícula.



Fonte: Elaboração dos autores

Para frutos alados como é o caso da espécie estudada, fatores como o maior peso, a área e a forma do fruto podem diminuir a capacidade de dispersão do vento. Além disso, as sementes mais pesadas e frutos com alas de menor espessura podem sofrer danos na dispersão secundária em sentido horizontal, através do atrito em obstáculos (CUNHA, 2012). A germinação de *L. auriculata* é do tipo epígea, com a emissão

da radícula (Figura 2 C; D) no terceiro dia após terem sido semeadas (SILVA et al., 2020).

3.3. Biometria das sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke

As médias de comprimento, largura e espessura foram de 19,96mm, 9,89mm e 4,63mm com máximas e mínimas (19,96-25,52mm; 9,89-13,57 e 4,63-9,98mm) (Tabela 4). Medidas similares foram obtidas por Silva et al. (2020) em sementes da mesma espécie estudada, provenientes de Boa Ventura-PB, onde o comprimento foi de 17,62mm; largura 9,89mm; espessura de 4,37mm.

Tabela 4. Biometria de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke oriundas de frutos de Itapetim – PE. N°: número amostral; S²: Desvio padrão; CV (%): coeficiente de variação e EPM: erro padrão da média

Variáveis	Análise descritiva						
	N°	Média	Máximo	Mínimo	S ²	CV	EPM
Comprimento (mm)	150	19,96	25,52	16,48	1,69	8,48	0,14
Largura (mm)	150	9,89	13,57	7,02	1,25	12,66	0,10
Espessura (mm)	150	4,63	9,98	2,73	0,94	20,33	0,08

Análise descritiva (média aritmética, valor máximo e mínimo, coeficiente de variação, desvio padrão da média e erro padrão da média).

Nas características biométricas das sementes de *L. auriculata*, Nogueira et al. (2012) em sementes coletadas na cidade de Russas-CE, Barroso et al. (2016) em sementes provenientes da cidade de Santa Helena-PB e Rangel (2016) com sementes também coletadas em Itapetim-PE, encontraram alta variabilidade. Resultados como esses foram encontrados por Santos et al. (2009) em que as amostras pertencem a matrizes com a mesma localização e pouca variação climática, pode-se inferir que as diferenças observadas ocorram principalmente, devido aos efeitos genéticos e/ou micro ambientais.

Corroborando a isso, Silva; Chaves e Naves (2001) destacam que a variação fenotípica pode ser influenciada por condições não contro-

ladas, como antropização, condições de solo, clima, idade da planta e diferenças genéticas. Portanto, os resultados obtidos podem explicar uma variabilidade genética, plasticidade fenotípica ou até mesmo representar uma variedade da espécie (VIEIRA; GUSMÃO 2008).

Em um quilo de sementes de *L. auriculata* há aproximadamente 2.529 sementes (Tabela 5). O peso de mil sementes foi de 411,07g sendo maior que o encontrado por Rangel (2016), em que mil sementes apresentaram 360,52g e menor que o encontrado por Barroso (2016) e por Nogueira (2012) que foi 437,53g e 480,68g respectivamente.

Tabela 5. ANOVA das sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. N°: número amostral; : média; S²: Desvio padrão e CV (%): coeficiente de variação

Descritiva	Peso de mil sementes (g)	Matéria seca (%)	Umidade (%)
N°	8	4	4
	411,07	90,20	9,80
S ²	0,613	0,108	0,108
CV (%)	1,490	0,120	1,101

Análise descritiva (média aritmética, desvio padrão da média e coeficiente de variação). Peso de mil sementes, a determinação da matéria seca e umidade se deu através das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Na (Tabela 5), pode-se observar que as sementes de *L. auriculata* utilizadas atingiram 90,2% de matéria seca, com o teor de umidade 9,80%. Resultados aproximados para a mesma espécie estudada no mesmo local de coleta (Itapetim-PE) foram encontrados por Rangel (2016), com o teor de umidade a 10,3% e Nascimento (2017), com o teor de umidade a 11,96% sendo todos aceitáveis para sementes ortodoxas.

Essas características na matéria seca e teor de umidade são positivas para *L. auriculata*, auxiliando na sobrevivência e adaptação da espécie às mudanças climáticas comuns no ecossistema Caatinga. Para as sementes ortodoxas como é o caso da espécie estudada, o teor de água pode ser até 5% (base úmida) sem perder a sua viabilidade, tolerando baixas temperaturas e aumentando sua longevidade à medida que a umidade relativa do ar (UR) é diminuída até 20%. A secagem da sua

semente diminui os processos fisiológicos e o consumo das suas reservas (MEDEIROS; EIRA, 2006).

A morfometria das estruturas reprodutivas de *Luetzelburgia auriculata* apresentou variações na maioria das variáveis observadas o que influencia no estabelecimento da espécie na Caatinga e na sua produção comercial. Os dados morfométricos dispostos auxiliam, portanto, no reconhecimento de suas flores, da frutificação e das sementes.

CONCLUSÃO

As flores, frutos e sementes de *Luetzelburgia auriculata* apresentam variações morfobiométricas que são relevantes para futuros trabalhos relacionados a biologia reprodutiva da espécie.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, P. G.; GUILHERME, F. A.; COELHO, C. Biologia floral e Sistema reprodutivo em *Canavalia saueri* Fantz (Fabaceae) uma liana endêmica do Cerrado Goiano. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v.17, n.32, p.314-322, 2020.
- BARROSO, R. F.; DA SILVA, F. D. A.; NÓBREGA, J. S.; DA SILVA SILVA, L. J.; NOVAIS, D. B. e FERREIRA, V. S. Biométrie de frutos e sementes de *Luetzelburgia auriculata*, Allemão, Ducke. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.11, n.5, p.155-160, 2016.
- BEZERRA, F. T. C.; DE ANDRADE, L. A.; BEZERRA, M. A. F.; DA SILVA, M. L. M.; NUNES, R. C. R.; DA COSTA, E. G. Fruits and seeds biometry and pre-germination treatments in *Cassia fistula* L. (Fabaceae-Caesalpinioideae). *Semina: Ciências Agrárias*, v.35, n.4, p.2273-2286, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.
- BRASIL, D. F.; BRASIL, M. O. G. Principais recursos florais para as abelhas da caatinga. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 17, n. 2, p. 149-156, 2018.
- CARDOSO, D. B. O. S.; QUEIROZ, L. P.; DE LIMA, H. C. A taxonomic revision of the South American papilionoid genus *Luetzelburgia* (Fabaceae). *Botanical journal of the Linnean Society*, v.175, n. 3, p. 328-375. 2014.
- CÓRDULA, E.; MORIN, M. P.; ALVES, M. Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae ocorrentes em uma área prioritária para a conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil. *Revista Rodriguésia*, v.65, n.2, p. 605-616, 2014.

CUNHA, T. J. Alometria de frutos alados e influência da frugivoria na capacidade de dispersão de frutos de *Stigmaphyllon* sp. (Malpighiaceae). 2012, 6 f. (Pós-Graduação em Ecologia) Universidade de São Paulo, 2012.

FELIZARDO, S. A.; DE FREITAS, A. D. D.; DE SOUZA MARQUES, N.; BEZERRA, D. A. Características biométricas de frutos e sementes de *Oenocarpus bataua* Mart. com procedência em Almeirim, Pará. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 10, n. 5, p. 1-17, 2015.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia de plantas vasculares. São Paulo, 2007, 225 f.

LIMA, J. M. E.; SMIDERLE, O. J.; OLIVEIRA, J. A.; CARVALHO, M. L. M. D. Técnicas de análise de imagem para caracterização da qualidade de sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth). Ciência Florestal, v.28, n.3, p.1202-1216, 2018.

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I.; HRNCIR, M.; QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ FONSECA, V. L. Guia de plantas: visitadas por abelhas na caatinga. Fortaleza, 2012, 196p.

MEDEIROS, A. C. S.; EIRA, M. T. S. Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas. Colombo: EMBRAPA, 2006. 13 p.

MENDONÇA, S. R.; DA CRUZ, A. T.; CONCEIÇÃO, D. R.; DA SILVA PEREIRA, J. C. MORFOMETRIA DE SEMENTES DE JATOBÁ. In: Congresso Interdisciplinar- Resumo simples, ISSN: 2595-7732. 2018.

NASCIMENTO, J. F. D. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. 2017. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2017.

NOGUEIRA, F. C. B.; SILVA, J. W. L.; BEZERRA, A. M. E.; MEDEIROS FILHO, S. Efeito da temperatura e luz na germinação de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke Fabaceae. Acta Botanica Brasilica, v.26, n.4, p.772-778, 2012.

PELLISSARO, T. M. Fenologia e biologia floral de três espécies simpátricas de *Psychotria l.* (rubiaceae) em floresta estacional em Santa Maria, RS, Brasil. 2012. 76 f. Dissertação (Pós-Graduação em Agrobiologia) Universidade Federal de Santa Maria. 2012.

PINHEIRO, M.; GAGLIANONE, M. C.; NUNES, C. E. P.; SIGRIST, M. R.; SANTOS, I. A. Polinização por Abelhas. In: RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. Biologia da Polinização. 1ª ed. Editora Projeto Cultural. p. 205-233. 2014.

RANGEL, I. S. L. Morfologia e qualidade fisiológica de sementes de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke. 2016. 81 f. Tese (Pós-Graduação em Agronomia) Universidade Federal da Paraíba, 2016.

RIZZINI, C. T. Contribuição ao conhecimento das floras nordestinas. *Revista Rodriguésia*, v. 28, n. 41, 137-193, 1976.

ROCHA, C. R. M.; COSTA, D. S.; NOVENBRE, A. D. L.; CRUZ, E. D. Morfobiometria e germinação de sementes de *Parkia multijuga* Benth. (Fabaceae-Mimosoideae). *Revista Nativa*, v. 02, n. 01, p. 42-47, 2014.

SANTIAGO, S. A. *Morfologia sistemática vegetal*. Londrina, 2018, 216 p.

SANTOS, F. S.; PAULA, R. C.; SABONARO, D. Z.; VALADARES, J. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex A. DC.) Standl. *Scientia Forestalis*, v. 37, n. 82, p. 163-173, 2009.

PRODUÇÃO DA HORTALIÇA NÃO CONVENCIONAL MAJOR GOMES (*TALINUM PANICULATUM*) CULTIVADA EM DIFERENTES DENSIDADES POPULACIONAIS

Lucas Borchardt Bandeira⁷⁰

Catarina de Medeiros Bandeira⁷¹

Marcus Vinicius de Fontes Alves⁷²

Djulian Leticia Lima dos Santos⁷³

Ana Clara Almeida Félix⁷⁴

INTRODUÇÃO

Os termos “plantas invasoras”, “plantas daninhas” e “ervas daninhas” têm sido utilizados de forma frequente na literatura brasileira. Essas plantas são também conhecidas como plantas ruderais, plantas silvestres, mato ou inço. No entanto, todos esses conceitos baseiam-se na sua indesejabilidade, no sentido de prejudicar a produção das culturas agrícolas (BRIGHENTI e OLIVEIRA, 2011). Por outro lado, quando são considerados o equilíbrio ecológico e o manejo sustentável do agroecossistema, nem todas as plantas que surgem nas lavouras são

⁷⁰ Professor do Colégio Agrícola Vidal de Negreiros do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CAVN/CCHSA/UFPB), Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, e-mail: lucasborchartt@academico.ufpb.br.

⁷¹ Professora do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), Bióloga, Doutora em Agronomia, e-mail: catmbio@hotmail.com.

⁷² Aluno do Curso Superior de Licenciatura em Ciências Agrárias do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), e-mail: marcusvinicius.fa@hotmail.com.

⁷³ Aluna do Curso Superior de Bacharel em Agroecologia do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), e-mail: leticiasantosleti950@gmail.com.

⁷⁴ Aluna do Curso Superior de Bacharel em Agroecologia do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB), e-mail: clarafelix@hotmail.com.

consideradas daninhas, uma vez, que dependendo do objetivo em que são estudadas essas espécies podem trazer benefícios.

Em sistemas agroecológicos e orgânicos de produção é comum o uso do termo plantas invasoras, quando são consideradas as espécies exóticas, originárias de outras regiões e plantas espontâneas, considerando aquelas que são endêmicas da região. Nesses sistemas de produção, toda a flora é considerada importante por atuarem na proteção do solo, serem alternativas para o abrigo de inimigos naturais, patógenos, pragas, ou atuarem na mobilização e ciclagem de nutrientes (PEREIRA e MELO, 2008).

A espécie major gomes *Talinum paniculatum*, em sistemas convencionais de cultivo é considerada uma planta daninha em diversas culturas agrícolas, tais como: feijão comum (BORCHARTT et al., 2011), milho (NASCIMENTO et al., 2012), feijão-caupi (FREITAS et al., 2009b); cana-de-açúcar (OLIVEIRA e FREITAS, 2008) e bananicultura (MOURA FILHO; MACEDO; SILVA, 2015).

A *T. paniculatum* pertence à família Tanilaceae e ocorre em numerosas regiões de zonas tropicais e subtropicais sendo conhecida comumente, de acordo com a região como: Benção de Deus, Major Gomes, Maria Gomes, Bredo, Caruru, João gomes, Erva gorda, Beldroega grande, Beldroega miúda (CASTRO; DEVIDE e SALLES, 2015).

Em diversas regiões Brasileiras, a *T. paniculatum* apresenta grande potencial para o cultivo e geração de renda para pequenos produtores rurais, pois suas folhas são comercializadas com hortaliças não convencionais (ALEXANDRE et al., 2018).

A importância da *T. paniculatum* na alimentação humana se dá pelo fato de suas folhas serem utilizadas como fonte de alimento, ou ainda quando em estádios iniciais de desenvolvimento as plantas podem ser consumidas cruas, refogadas ou cozidas em sopas, omeletes e no preparo de pratos como carnes, peixes e camarão (MADEIRA, 2016). Em relação aos aspectos nutricionais a *T. paniculatum* é considerada rica em proteínas, apresentando um teor próximo a 22% (KINUPP e BARROS, 2008) e nutrientes minerais como: cálcio, magnésio, potássio,

fósforo, sódio, bário, manganês, zinco, cobre, ferro, níquel; alumínio (CARVALHO, 2009).

Além do uso como fonte de alimento a *T. paniculatum* é cultivada como ornamental compondo jardins com conceitos produtivos (MADEIRA, 2016) e é empregada para fins medicinais, apresentando propriedades terapêuticas emolientes, suas folhas e sementes apresentam efeito cicatrizante no tratamento de feridas e cortes. Pode ser utilizada no tratamento de infecções intestinais, problemas gastrointestinais, inflamações da pele, pruridos intensos, eczemas, erisipela, fraqueza, fadigas, cansaços físico e mental (CARRAZZONI, 2000; RAMOS, 2003, RAMOS, 2010).

Em estudos testando ratos de laboratórios foi verificado que o extrato de raízes e folhas da *T. paniculatum* pode ser utilizado para o tratamento fitoterápico de doenças reprodutivas femininas não apresentando toxicidade (THANAMOOL et al., 2013).

Apesar do uso *T. paniculatum* na alimentação humana, alimentação animal e para fins medicinais, há poucos estudos relacionado ao manejo de cultivo da espécie, especialmente em relação ao espaçamento utilizado no plantio. Há relatos de cultivos utilizando espaçamento entre linhas e entre plantas de 0,25 m x 0,25 m (ALEXANDRE et al., 2018; OLIVEIRA et al., 2019a; OLIVEIRA et al., 2019b) e 0,30 m x 0,30 m (CASTRO, DEVIDE e SALLES, 2015), entretanto não há informações sobre a influência desses espaçamentos em relação ao crescimento, desenvolvimento e produção.

Desta forma, com a presente pesquisa, estudou-se o manejo populacional da *T. paniculatum*, com o intuito de indicar manejos de cultivo adequado para a espécie e demonstrar o seu potencial produtivo. Diante o exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção da parte aérea de *Talinum paniculatum* cultivada em diferentes densidades populacionais na Microrregião do Brejo Paraibano.

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi realizada na área experimental do Campus III do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA – UFPB), no município de Bananeiras - PB. O município de Bananeiras encontra-se localizado geograficamente pelos pontos das coordenadas: latitude 6°46' S e longitude de 35°38' W e com altitude de 617 m. O clima segundo a classificação de Köppen, é do tipo As' (tropical chuvoso), quente e úmido, com temperatura máxima de 38 °C e mínima de 18 °C, sendo as maiores precipitações nos meses de março a julho. O solo local foi classificado por Brasil (1972), enquadrando-se na nova classificação proposta pela EMBRAPA (2006), como Latossolo Amarelo distrófico, textura franco arenosa a franco argilosa.

O Delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados composto por 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos foram formados por cinco densidades populacional de plantas: 3, 4, 5, 6, 7 plantas por metro linear. Os canteiros para implantação foram confeccionados com as seguintes dimensões: largura de 1 m, comprimento de 2 m e altura de 0,3 m. A adubação dos canteiros foi realizada utilizando esterco bovino curtido aplicando uma quantidade equivalente a 30 t ha⁻¹.

A análise do solo apresentou as seguintes características químicas: pH (H₂O) de 7,10; P e K⁺ = 15,20 e 28,45 mg dm⁻³, respectivamente; Na⁺, H⁺+Al⁺³, Al⁺³, Ca⁺², Mg⁺², SB e CTC com valores de 0,01; 1,31; 0,0; 1,92; 1,4; 3,40 e 4,71 cmol_c dm⁻³, respectivamente e M.O de 30,85 g kg⁻¹.

A análise química do esterco bovino revelou a seguinte composição: pH (H₂O) de 8,7; P e K⁺ = 1.411,45 e 229,52 mg dm⁻³, respectivamente; Na⁺, H⁺+Al⁺³, Al⁺³, Ca⁺², Mg⁺², SB e CTC com valores de 1,22; 1,67; 0,00; 6,35; 7,57; 15,73 e 17,40 cmol_c dm⁻³, respectivamente e M.O de 87,12 g kg⁻¹.

O preparo das mudas foi realizado com a semeadura em copos descartáveis coletados no restaurante universitário do campus, preenchidos com substrato comercial. Na semeadura utilizou-se três sementes por recipiente e 5 dias após a emergência foi realizado o desbaste deixando

apenas uma planta por recipiente. O transplântio para os canteiros foi realizado 60 dias após a emergência utilizando um espaçamento entre linhas de 0,3 m e espaçamento nas linhas e espaçamento entre plantas conforme a densidade populacional estabelecida em cada tratamento. A colheita foi realizada 90 dias após o transplântio (DAT) quando as plantas apresentaram seu total desenvolvimento vegetativo.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: produtividade da matéria fresca de folhas (MFF), matéria fresca de caule (MFC), matéria fresca total (MFT), matéria seca de folhas (MSF), matéria seca do caule (MSC) e matéria seca total (MST).

Foram coletadas todas as plantas da área útil da parcela e em seguida foi realizada a separação das folhas do caule e pesados em balança digital de precisão para mensurar o peso fresco.

Para mensurar a matéria seca das folhas e caule foi utilizada estufa de circulação forçada de ar a 70 °C por 72 horas com a pesagem do material em seguida. O peso fresco e seco das folhas e caules foram expressos em kg ha⁻¹

Os dados foram tabulados e submetidos a análise de variância (Teste F). Para as diferentes densidades populacional de plantas foi aplicada análise de regressão polinomial. Todas as análises estatísticas foram processadas no software SAS versão 9.3 (Statistical Analysis System, 2011).

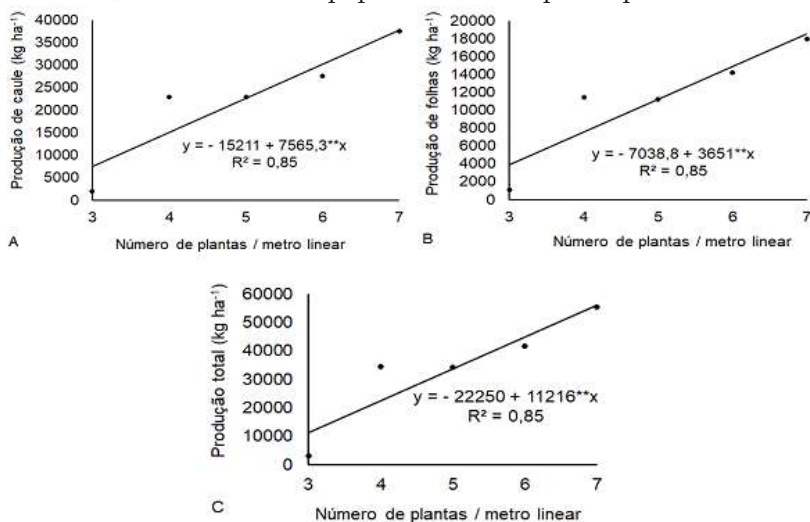
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de matéria fresca

A densidade populacional de plantas de Major Gomes influenciou de forma significativa no peso fresco de caule, peso fresco de folhas e peso fresco total da parte aérea se ajustando ao modelo linear (Figura 1).

A máxima produção de matéria fresca do caule, matéria fresca de folhas e matéria fresca total da parte aérea foi de 37.774 kg ha⁻¹ (Figura

1A), 18.518 kg ha⁻¹ (Figura 1B) e 56.262 kg ha⁻¹ (Figura 1C), respectivamente, com a densidade populacional de 7 planta por metro linear.



** significativo a 1%

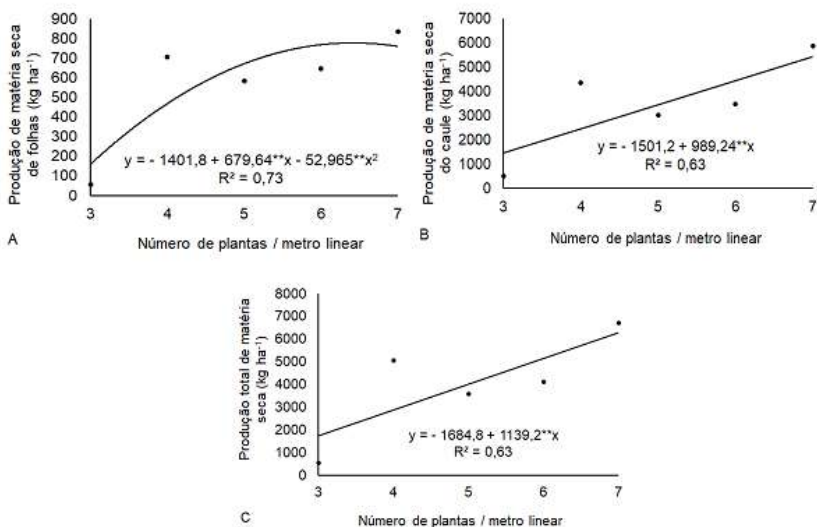
Figura 1. Produção de matéria fresca de caule (A), matéria fresca de folhas (B) e matéria fresca total (C) de plantas de major gomes cultivada em diferentes densidades populacional. Bananeiras – PB, 2021.

A maior produção ocorreu com a maior densidade populacional, possivelmente devido ao maior número de plantas por área, uma vez que competição interespecífica por recursos como água, nutrientes e radiação solar não prejudicou o crescimento, desenvolvimento e produção, corroborando com Lima et al. (2007), que afirmam que o aumento da população de plantas por área com a redução do espaçamento de forma que não ocorra intensa competição entre as plantas pode elevar a produção por área. Freitas et al. (2009) verificaram maior produção da parte área de rúcula em espaçamentos mais adensados. Porém os resultados do presente trabalho de pesquisa não estão de acordo com Vasconcelos et al. (2017) que verificaram maior produção de matéria fresca da parte aérea de alface com o uso de espaçamento maiores o que pode ser explicado pela maior área disponível para o crescimento das plantas e menor

competição entre plantas por recursos do meio. Vidigal, Lopes e Pereira (2020) verificaram redução na massa fresca de plantas, massa fresca de folhas externas e massa fresca de cabeças em plantio adensados, porém houve maior produtividade de cabeças.

Produção de Matéria Seca

A população de plantas de Major Gomes influenciou o peso seco de folhas que se ajustou ao modelo quadrático, peso seco de caule e peso seco total da parte aérea que se ajustaram ao modelo linear (Figura 2).



** significativo a 1%

Figura 2. Produção de matéria seca de folhas (A), matéria seca de caule (B) e matéria seca total da parte aérea (C) de plantas de major gomes cultivada em diferentes densidades populacional. Bananeiras – PB, 2021.

A máxima produção de matéria seca das folhas foi de 778 kg ha⁻¹ (Figura 2A) na densidade populacional de 6 plantas por metro linear e posteriormente houve decréscimo da produção.

A produção máxima de matéria seca de caule e produção de matéria seca total da parte aérea foi de 5.524 kg ha⁻¹ (Figura 2B) e 6.290 kg ha⁻¹ (Figura 2C), respectivamente, com a máxima população de plantas.

O aumento da produção de matéria seca na maior densidade populacional de plantas deveu-se a maior quantidade de plantas presente na área, estando de acordo com a produção de matéria fresca que foi maior no tratamento com maior densidade de plantas. Possivelmente, por ser uma espécie espontânea pouco exigente em solos com elevados teores de matéria orgânica e nutrientes (OLIVEIRA et al., 2019 b), houve pouco interferência da competição interespecífica, mantendo sua capacidade produtiva mesmo em cultivos mais adensados, diferentemente das hortaliças convencionais cultivadas. Em cultivos de alface verificou-se maior produção de massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total de plantas quando em cultivo com maior população de plantas por área (VASCONCELOS et al., 2017). Vidigal, Lopes e Pereira (2020) observaram diminuição da matéria seca de cabeças de repolho com o aumento da população de plantas por área em cultivos adensados.

CONCLUSÃO

A maior densidade populacional de plantas da hortaliça não convencional *Talinum paniculatum* eleva a produção de matéria fresca e seca de folhas, matéria fresca e seca de caule e matéria fresca e seca total da parte aérea.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, E. F.; PEREIRA, L. S.; ANDRADE, J. W. S.; VASCONCELOS FILHO, A. S. C.; JAKELAITIS, A. Plant biometric characterization and leaf micro-morphometry of *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd cultivated under shade. **Revista Ceres**, v.65, n.1, p.44-55, 2018.

BORCHARTT, L. JAKELAITES, A.; VALADÃO, F.C.A.; CONUS, L.A.; SANTOS, C.L. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.3, p.725 - 734, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento exploratório - reconhecimento de solo do estado da Paraíba. Rio de Janeiro: Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo - M.A. Divisão de Agrologia - SUDENE, 1972. 670 p. Boletim técnico 13.

BRIGHENTI, A.M.; OILVEIRA, M.F. Biologia de plantas daninhas. In: OLIVEIRA JR; R.S.; CONSTANTIN, J.; INQUE, M.H. (Eds.), Biologia e Manejo de Plantas Daninhas, Curitiba, PR: Ompipax, 2011, 348p.

CARVALHO, R.D.S. Caracterização química e avaliação de folhas de *Talinum patens* Wand. Como complemento alimentar. 2009. 110 f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

CARRAZZONI, P. Plantas Medicinais de Uso Popular. Recife. Fundação Antônio dos Santos Abranches FASA, 2000, 901 p.

CASTRO, C.M.; DEVIDE, A.C.P.; SALLES, S.H.E. Avaliação da germinação, crescimento e produção de *Talinum paniculatum*. IN: CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA, 5. La Planta, Argentina, 2015.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informações; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n.4, p.846-857, 2008.

FREITAS, K.K.C.; BEZERRA NETO, F.B.; GRANGEIRO, L.C.; LIMA, J.S.S.; MOURA, K.H. Desempenho agrônomo de rúcula sob diferentes espaçamentos e épocas de plantio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n.3, p. 449-454, jul-set, 2009a.

FREITAS, F.C.L., MEDEIROS, V.F.L.P., GRANGEIRO, L.C., SILVA, M.G.O., NASCIMENTO, P.G.M.L.; NUNES, G.H. Interferência de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.241-247, 2009b.

LIMA, J.S.S.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; FREITAS, K.K.C.; BARROS JÚNIOR, A.P.B. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, v.38, n.04, p.407-413, 2007.

MADEIRA, N. R. *Talinum paniculatum*: major-gomes. In: VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: Região Centro-Oeste. Brasília, DF: MMA, 2016, p. 346-350.

MOURA FILHO, E. R.; MACEDO, L. P. M.; SILVA, A. R. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em cultivo de banana irrigada. **Holos**, Ano 31, v. 2.; 2015.

NASCIMENTO, E. S.; GILO, E.G.; TORRES, F. E.; SILVA JUNIOR, C.A.; OLIVEIRA, L. V. A.; LOURENÇÃO, A. S. Resposta de híbridos de milho a diferentes espaçamentos entre linhas. **Nucleus**, Ituveraba, v. 9, n. 2, p. 131 – 140. 2012.

OLIVEIRA, R. F.; JAKELAITIS, A.; ALEXANDRE, E. C. F.; PEREIRA, L. S.; SILVA, M. N.; OLIVEIRA, D. E. E. C.; SOUSA, G. D.; OLIVEIRA, G. S. Utilização de modelos alométricos para estimar a área foliar de *Talinum triangulare* e *Talinum paniculatum*. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável** (RBAS), v.9, n.1, p.112-119, março, 2019a.

OLIVEIRA, R. F.; JAKELAITIS, A.; SILVA, M. N.; PEREIRA, L. S.; ANDRADE, J. W. W.; OLIVEIRA, G. S.; SOUSA, G. D. Produção de duas espécies do gênero *Talinum* em função de doses de composto orgânico. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.28, n.2, p.227-240, 2019b.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Embrapa: Brasília, DF: 2008. 8 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 62). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/780759>.

RAMOS, M.P.O. Estudo fitoquímico das partes aéreas de *Talinum patens* e avaliação das atividades antinoceptiva e antiinflamatória dos extratos hexânico e acetatoetílico das folhas. Belo Horizonte, 2003. 84p. Dissertação (Mestrado em Química). Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RAMOS, M.P.O.; SILVA, G.D.F.; DUARTE, L.P.; PERES, V.; MIRANDA, R.R.S.; SOUZA, G.H.B.; BELINELO, V.J.; FILHO, S.A.V. Antinociceptive and edermatogenic activity and chemical constituents of *Talinum paniculatum* Wild. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, v.2, p. 265-274, 2010.

THANAMOOL, C.; THAEOMOR, A.; CHANLUN, S.; PAPIROM, P.; KUPIT-TAYANANT, S. Evaluating the anti-fertility activity of *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn in female wistar rats. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 7, n. 26, 2013.

VASCONCELOS, U. A. A.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, M. N.; BARBOSA, J. W. S.; MEDEIROS, A. B.; SOBRINHO, T. G. Efeito residual do esterco ovino no cultivo da alface em diferentes espaçamentos. **Revista Verde**, v.12, n.3, p.508-511, 2017.

VIDIGAL, S. M.; LOPES, I. P. C.; PEREIRA, P. R. Produtividade de repolho cultivado em diferentes densidades populacionais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 11, p.86015-86027, nov. 2020.

QUALIDADE DA MANIVA E DO SUBSTRATO NO DESEMPENHO VEGETATIVO DA MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA CRANZ*)

Silvânia Maria de Souza Gomes Nascimento⁷⁵

Rodrigo Della Libera⁷⁶

Tiago Marques de Araújo⁷⁷

Djailson Januário Macena

Alexandre Eduardo de Araújo

INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Cranz.) devido às facilidades de se adaptar às mais diversas condições edafoclimáticas vem conquistando lugar de destaque em vários países do mundo. No Brasil, a região Nordeste destaca-se com uma produção de 3,7 toneladas tendo o estado da Paraíba com produção média de 141.660 toneladas no ano agrícola de 2020 (IBGE, 2021), apresentando caráter comercial no litoral, Brejo paraibano e circunvizinhança.

A seleção e utilização de manivas de qualidade nesse processo produtivo é fator primordial para o aumento do rendimento agrícola da cultura. Segundo Rodrigues et al. (2008) pode-se obter aumentos de até 30% na produção de raiz, sem alteração de outras práticas culturais ou utilização de insumos.

A grande vantagem da propagação por manivas é que as plantas mantêm suas características morfológicas e agrônômicas originais uma vez que não ocorre recombinação gênica (HARTMANN et al., 2011) porém, são vários os fatores que influem na qualidade destas, como

⁷⁵ Professores do Departamento de Agricultura – DA/CCHSA/UFPB, Eng. Agrônomo(a), Doutor(a), smsgn@academico.ufpb.br. alexandre.araujo@academico.ufpb.br

⁷⁶ Graduando em Bacharelado em Agroecologia, rodrigodelalibera@gmail.com

⁷⁷ Estudantes do Curso Técnico em Agropecuária – CAVN/CCHSA/UFPB, tiago.marques2024@gmail.com. djailsonjanuario2018@gmail.com.

comprimento e diâmetro das mesmas, substratos, sendo que a percentagem de emergência das brotações influencia diretamente no rendimento das raízes por definir a densidade final das plantas (CARDOSO et al., 2004).

Nesse aspecto, o comprimento do material propagativo (maniva-sementes) e o substrato são fundamentais para verificar o potencial no vigor e estabelecimento da cultura nas diferentes condições de manejo podendo ocasionar interferência tanto positiva ou negativa na produtividade da cultura (INOUE et al., 2010), principalmente, em condições do brejo paraibano, onde a escassez de material vegetativo de boa qualidade e de tecnologias de produção da mandioca levou a diminuição da sua produtividade. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho vegetativo das mini-manivas da mandioca em função do comprimento e substrato procurando aprimorar as informações técnicas que vinculem a importância da produção da mandioca para a agricultura familiar.

DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi realizado no Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA da UFPB, localizado na região do brejo, sob condições de viveiro, pertencente ao Departamento de Agricultura. O clima da região varia de tropical a úmido e semiúmido classificado como As' de acordo com a classificação de Köppen, com chuvas mais frequentes de março a julho, de 1.500 mm ano⁻¹ de média, uma umidade relativa do ar mantendo-se em torno de 80% e a temperatura média anual oscilando de 22 a 26 °C (BRASIL, 1972; COSTA et al, 2015). A precipitação acumulada durante o período da condução do experimento, 70 dias, foi de 261,1 mm. Foram registrados na estação meteorológica do município Bananeiras-PB, da Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba, 36 dias com chuvas.

Para propagação das plantas foram utilizados materiais vegetativos (mini-manivas) correspondentes ao terço médio das hastes, selecionadas de plantas vigorosas e sadias de variedade de mandioca não

identificadas, cultivadas em área experimental do CCHSA, com três diferentes comprimentos: 3cm (D1), 6cm (D2) e 9cm (D3). Para cada mini-maniva preparada foram contados e anotados os números de gemas presentes e após foi estabelecida a média de gemas por comprimento, obtendo-se os valores de 1 gema para D1, 1,54 para D2 e 2,08 para D3.

Utilizou-se areia lavada originada de leito de rio, terra de subsolo latossolo, coletada na área experimental do CCHSA da UFPB e esterco curtido de bovino para composição dos seguintes substratos: terra (S1); areia (S2); terra + areia: 1:1 (S3); terra + esterco: 1:1 (S4); areia + esterco: 1:1 (S5) e terra + areia + esterco: 1:1:1 (S6) dispostos em sacos de polietileno preto. Antes da composição dos substratos foram determinadas as características químicas dos mesmos.

Os resultados da caracterização química dos substratos utilizados na propagação vegetativa da mandioca estão demonstrados na Tabela 1, onde se pode observar que houve variação na composição química dos mesmos. Nesse aspecto, misturar diferentes substratos, contribui para ampliar as características dos substratos, complemento características específicas (Masiero et al., 2019), além de redução de custos da produção (Paulus; Paulus, 2007).

Tabela 1. Caracterização químicas dos substratos, sendo: terra (S1); areia (S2); terra + areia: 1:1 (S3); terra + esterco: 1:1 (S4); areia + esterco: 1:1 (S5) e terra + areia + esterco: 1:1:1 (S6). Bananeiras-PB, 2020.

	pH	P	S-SO ₄ ²⁻	K ⁺	Na ⁺	H+Al ³⁺	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	MO
Substrato	-----Mg/dm ³ -----			-----	-----	----- cmolc/dm ³ -----					- g/kg-	
S1	7,4	33,8	-	133,89	0,25	0,00	0,00	4,57	0,58	5,74	5,74	12,19
S2	8,5	34,5	-	30,34	0,21	0,00	0,00	0,68	0,51	1,47	1,47	1,25
S3	7,9	34,1	-	82,12	0,23	0,00	0,00	2,63	0,55	3,61	3,61	6,72
S4	8,5	279,5	-	2207,49	1,62	0,00	0,00	2,79	0,29	10,25	10,25	159,82
S5	9,1	279,9	-	2155,72	1,60	0,00	0,00	0,85	0,26	8,11	8,11	154,35
S6	8,5	197,8	-	1481,77	1,15	0,00	0,00	2,09	0,36	7,32	7,32	106,96

pH= Poder hidrogeniônico; P = Fósforo; K⁺= Potássio; Na⁺= Sódio; Ca₂₊= Cálcio; Mg₂₊= Magnésio; Al₃₊= Alumínio trocável;

H₊+Al₃₊= Acidez potencial; N= Nitrogênio; SB = Soma de Bases; CTC = Capacidade de Troca de Cátions; MO=Matéria orgânica;

Os substratos apresentaram-se alcalinos ($\text{pH}>7,0$), com teores baixos de Ca, Mg, baixa CTC e soma de bases (SB) e baixa MO nos substratos S1, S2 e S3. Com relação a P e K observou teores elevados em todas as composições segundo os critérios estabelecidos por CAVALCANTI (2007).

As irrigações foram realizadas três vezes por semana, sempre no período da manhã, com turno de rega fixo (segunda, quarta e sexta-feira), com auxílio de regadores de mão, mantendo a umidade do solo em condições próximas à capacidade de campo.

Foram analisadas as seguintes variáveis: percentual de manivas enraizadas, número de brotações, percentagem de brotação, diâmetro das brotações, número de folhas e massa seca das raízes (FERREIRA et al., 2010). A variável número de brotações foi medida para cada unidade experimental aos 7, 10, 13, 16 e 19 dias após plantio (DAP), enquanto que as demais variáveis foram medidas ao final dos 70 dias do experimento. A variável percentagem de brotação foi estabelecida a partir da comparação entre a medição aos 70 dias e a média de gemas por comprimento obtida quando do plantio. Os diâmetros das brotações foram tomados utilizando paquímetro digital e considerando apenas a brotação mais vigorosa, em caso de múltiplas brotações. Para obter a massa seca das raízes, as unidades foram desmontadas com a retirada manual do torrão do saco de polietileno, seguida de lavagem em tanque com água para remoção completa do substrato, separação e marcação de cada unidade em sacos de papel individuais, colocadas em estufa a 65°C por 72h e, finalmente, pesadas em balança de precisão.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, num arranjo fatorial 3×6 (comprimentos da maniva x substratos), com quatro repetições, cujos tratamentos foram as combinações dos comprimentos com os substratos totalizando 18 tratamentos e 72 unidades experimentais. Para a variável índice de brotação os tratamentos foram dispostos em um esquema de parcela subdividida, onde a parcela principal foi representada pelos comprimentos das mini-manivas [(3cm (D1), 6cm (D2) e 9cm (D3))] e substratos [terra (S1); areia (S2); terra +

areia: 1:1 (S3); terra + esterco: 1:1 (S4); areia + esterco: 1:1 (S5) e terra + areia + esterco: 1:1:1 (S6)], sendo na sub parcela as épocas de avaliação (7, 10, 13, 16 e 19 DAP). Os resultados obtidos foram submetidos a análises de variância e a comparação das médias, pelo teste de Tukey, com $P < 0,05$. Todas as análises estatísticas foram realizadas em programa computacional SISVAR® (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados, o índice percentual de brotação, avaliado aos 7, 10, 13, 16 e 19 DAP, variou em função da interação dos substratos e dos comprimentos de mini-manivas ao nível de 1% ($P < 0,001$) de probabilidade (Tabela 2), sendo que não houve um aumento da brotação com o aumento do comprimento da maniva. De maneira geral, os melhores resultados foram obtidos no substrato areia (S2) para os comprimentos 6 e 3 cm das mini-manivas, não sendo observado o mesmo quando se aumentou o comprimento para 9 cm. Provavelmente a relação entre a água e o ar, no substrato areia (S2) necessária para a brotação, foi apropriada para a espécie, pois segundo Hartmann et al. (2011), o meio de brotação ideal deve proporcionar porosidade suficiente para permitir uma boa aeração, ter alta capacidade para retenção de água e, não obstante uma boa drenagem.

Tabela 2. – Índice percentual de brotação de diferentes comprimentos de mini-manivas em diferentes composições de substratos.

Substratos	Comprimentos (cm)		
	3	6	9
S ₁ – Terra	40bC	68,2bA	60,1cB
S ₂ – Areia	65aB	84,4aA	64,9bC
S ₃ – Terra+ Areia (1:1)	15dC	68,2bB	74,5aA
S ₄ – Terra+ Esterco (1:1)	15dC	55,2cA	33,6eB
S ₅ – Areia+ Esterco (1:1)	30cA	22,7eC	24fB
S ₆ – Terra+Areia+Esterco (1:1:1)	15dC	35,7dB	38,5dA
CV= 0,01%			

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas para as colunas e maiúsculas para as linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao tamanho das mini-manivas Cardoso et al., (2004) realizando estudo sobre o efeito da redução do comprimento de 20 para 10 cm em diferentes cultivares, observarem uma diminuição na percentagem de brotação e, conseqüentemente na densidade de plantas, especialmente em condições de déficit hídrico. Fato não observado no presente trabalho, uma vez que foram mantidas as condições ideais de umidade nos substratos. Nesse sentido, Távora et al., (1994) relatam que a suplementação hídrica mostra muito mais eficiente no início principalmente nos primeiros meses de plantio, especialmente em épocas com escassez de chuva e irregularidade.

Viana et al., (2008) também verificaram que o efeito do comprimento da maniva usada no plantio foi linear, possivelmente, esse efeito foi proveniente do aumento das reservas e do número de gemas das manivas, conforme aumentava o seu comprimento, o que deve ter contribuído pela maior brotação e desenvolvimento de plantas mais vigorosas, resultando em um maior estande.

No que diz respeito à formação das raízes adventícias, conhecer os fatores que afetam é de fundamental importância para se obter mudas com bom enraizamento. Neste aspecto, de acordo com os resultados de percentual de enraizamento, houve efeito significativo ($P < 0,05$) da interação substrato e comprimentos das mini-manivas (Tabela 3), sendo que o efeito de substrato ficou evidenciado para o comprimento de 3cm, onde os melhores valores foram obtidos para os substratos S2 (areia) e S5 (areia+esterco), provavelmente por conta da melhor característica físico-estrutural desses substratos. O mesmo efeito não foi verificado para os comprimentos de 6 cm e 9 cm.

Tabela 3. Percentual (%) de mini-manivas enraizadas em função dos substratos e comprimentos.

Substratos	Comprimentos (cm)		
	3	6	9
S ₁ – Terra	50abB	100aA	75aAB
S ₂ – Areia	100aA	100aA	100aA
S ₃ – Terra+ Areia (1:1)	25bB	100aA	100aA
S ₄ – Terra+ Esterco (1:1)	25bB	100aA	100aA
S ₅ – Areia+ Esterco (1:1)	100aA	100aA	100aA
S ₆ – Terra+Areia+Esterco (1:1:1)	75abA	100aA	66aA

CV= 32,89%

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas para as colunas e maiúsculas para as linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Dessa maneira, os resultados do índice de enraizamento indicam que o limite prático para o tamanho mínimo das mini-manivas é de 6cm, sem que ocorra prejuízo no índice de enraizamento.

Em se tratando dos substratos, Hartmann et al. (2011) destacam que não existe um ideal universal para todos os tipos de plantas lenhosas e que na preparação desses para a multiplicação por estaquia é imprescindível levar em conta fatores como a espécie escolhida, as condições climáticas na época do plantio e o sistema utilizado, bem como a disponibilidade de recursos locais para que sejam supridas as funções de suporte estrutural, umidade, aeração e proteção das raízes. Nesse aspecto, misturar diferentes substratos, contribui para ampliar as características dos substratos, complementando características específicas (Masiero et al., 2019), além de redução de custos da produção (Paulus; Paulus, 2007).

Embora as características químicas dos substratos utilizados tenham apresentado variação conforme a composição de cada um (Tabela 1), os mesmos não tiveram efeito significativo sobre o enraizamento, o que é ratificado por Cunha et al. (2010), que aponta que na propagação

por estaquia, os nutrientes já acumulados nos cortes retirados da planta matriz apresentam efeitos significativos na indução de raízes, o que pode explicar, em parte, os melhores resultados com manivas de 6cm e 9cm, devido a maior quantidade de nutrientes acumulados.

No que se refere à massa seca das raízes, verificamos (Tabela 4) que o comprimento de 9cm apresentou resultados superiores independente do substrato, enquanto que para o comprimento 6cm o substrato S6 (terra + areia + esterco) foi superior, enquanto no de 3cm os substratos contendo pelo menos areia e esterco (S5 e S6) foram os superiores.

Tabela 4 – Valores médios da massa seca das raízes (g) geradas de manivas de diferentes comprimentos e em diferentes composições de substratos.

Substratos	Comprimentos (cm)		
	3	6	9
S ₁ – Terra	0,2abA	0,7abA	0,5aA
S ₂ – Areia	0,3abA	0,7abA	0,6aA
S ₃ – Terra+ Areia (1:1)	0,1bA	0,5bA	0,6aA
S ₄ – Terra+ Esterco (1:1)	0,2abB	1,3abA	1,2aA
S ₅ – Areia+ Esterco (1:1)	1,1aA	1,2abA	0,8aA
S ₆ – Terra+Areia+Esterco (1:1:1)	1,1aA	1,5aA	1,1aA

CV= 54,68%

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas para as colunas e maiúsculas para as linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nota-se assim que as características químicas desse substrato com a adição de esterco influenciaram positivamente nos valores de massa seca das raízes. Os substratos analisados no experimento (Tabela 1) apresentaram-se alcalinos (pH=7,0), com teores baixos de Ca, Mg, baixa CTC e soma de bases (SB) e baixa MO nos substratos S1, S2 e S3. Com relação ao P e K observou teores significativamente mais elevados nos substratos contendo esterco, segundo os critérios estabelecidos por CAVALCANTI (2007).

Em geral, a composição dos substratos não teve efeito significativo nos resultados do desenvolvimento da parte aérea das plantas nas

manivas de 9 cm, mas sim nas demais, com melhores resultados para os substratos com esterco (Tabela 5). Uma possível explicação seria a menor quantidade de material de reserva armazenado nas manivas de menor comprimento, exigindo da planta buscar nutrientes no substrato. Quanto ao resultado da medida do diâmetro do caule em função do tamanho das manivas, as de 3cm se mostraram inferiores.

Tabela 5 – Valores médios do diâmetro do caule mais espesso das brotações (cm) de manivas de diferentes comprimentos e em diferentes composições de substratos.

Substratos	Comprimentos (cm)		
	3	6	9
S ₁ – Terra	2,4bCA	5,1abA	4,1aA
S ₂ – Areia	2,6bcA	5,2abA	4,2aA
S ₃ – Terra+ Areia (1:1)	0,9cB	4,4bA	4,5aA
S ₄ – Terra+ Esterco (1:1)	2,1bcB	8,5aA	8,2aA
S ₅ – Areia+ Esterco (1:1)	7,9aA	7,7abA	7,5aA
S ₆ – Terra+Areia+Esterco (1:1:1)	5,7abA	7,2abA	4,4aA

CV= 36,64%

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas para as colunas e maiúsculas para as linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As manivas de 3cm e 6cm, em substratos que continham esterco, areia ou combinação de areia e esterco em sua composição tiveram melhor desempenho relativo, o que pode indicar a importância de uma relação equilibrada entre textura e nutrientes.

Segundo Hill (1996), a areia lavada é um ótimo substrato para o enraizamento, seja em mistura ou de forma isolada, com ampla utilização. É provável que suas características positivas quanto a drenagem, favoreçam seu uso para enraizamento de estacas herbáceas e semi-leñosas, além de ser vantajosa pelo baixo custo (Fachinello et al., 1995) de algumas plantas e vem sendo largamente utilizada no enraizamento de estacas.

Para o desenvolvimento das folhas, observa-se que as manivas de 3cm de comprimento também apresentaram desempenho inferior,

quando comparadas aos comprimentos de 6cm e 9cm, conforme a Tabela 6. Em termos de substratos, foi observado o mesmo desempenho dos substratos que tinham esterco ou combinação deste com areia, sendo observados os melhores valores para S5 no comprimento de 3cm e S6 para o comprimento de 6cm.

Tabela 6 – Valores médios do número de folhas geradas a partir de manivas de diferentes comprimentos e em diferentes composições de substratos.

Substratos	Comprimentos (cm)		
	3	6	9
S ₁ – Terra	5,8abA	14abA	12aA
S ₂ – Areia	8,5abA	8,8bA	11,8aA
S ₃ – Terra+ Areia (1:1)	2,8bB	12abAB	16,5aA
S ₄ – Terra+ Esterco (1:1)	4abB	17,8abA	18aA
S ₅ – Areia+ Esterco (1:1)	15,3aA	14,3abA	19,3aA
S ₆ – Terra+Areia+Esterco (1:1:1)	12abA	21,3aA	18,3aA

CV= 42,94%

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas para as colunas e maiúsculas para as linhas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O comprimento das mini-manivas de 6 cm é o mais indicado para a propagação vegetativa da mandioca para as condições edafoclimáticas e agronômicas estudadas nessa pesquisa.

O substrato de areia é o mais adequado para a propagação vegetativa da mandioca por mini-manivas.

A composição química dos substratos não interfere no desempenho vegetativo inicial da mandioca.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório, reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: MA/Conta/Usaid/Sudene, 1972. p.670-672. (Boletim Técnico, 15).

CARDOSO, E. T.; SILVA, P. R. F.; ARGENTA, G.; FORSTHOFFER, E.; SUHRE, E.; TEICHMANN, L.L.; STRIDER, M. Brotação e Produção de Raízes de Mandioca em Função do comprimento da maniva, em dois ambientes. **Revista de Ciências Agro-veterinárias**, Lages, v.3, n.1, p.20-24, 2004.

CAVALCANTI, F.C. da. Coord. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco**. Recife: IPA, 2007. 198p.

COSTA, A. de S.; OLIVEIRA, V. G.; PEREIRA, A. R.; BORGES, P. F.; ARAÚJO, L. S. Estudo do clima na região do brejo paraibano utilizando técnicas de séries temporais para previsão com o modelo Sarima. **Gaia Scientia**, v 9, n. 1, p127-133, 2015.

CUNHA, A.C.M.; PAIVA, H.N.; XAVIER, A.; OTONI, W.C. Papel da nutrição mineral na formação de raízes adventícias em plantas lenhosas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v 58, p.35-45, 2010.

FACHINELLO, J. C. et al. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

FERREIRA, D.F. SisVar® (Software estatístico): **Sistema de análise de variância para dados balanceados**. versão 5.6, Lavras: DEX/UFLA, 2011.

FERREIRA L.E.; ANDRADE L.A.; GONÇALVES G.S.; SOUZA E.P.; FERREIRA H.V. Diâmetro de estacas e substratos na propagação vegetativa de maniçoba, *Manihot glaziovii* Muell. Arg. **Revista Ciência Agronômica** v.41, p.393-402, 2010.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; JUNIOR DAVIES, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. New Jersey: Englewood Clippis, 2011. 900 p.

HILL, L. **Segredos da propagação de plantas**. São Paulo: Nobel, 1996. 245p.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística da Produção Agrícola**. janeiro, 2019. Disponível: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_jan.pdf Acesso: 13 abr. 2021.

INOUE, K.R.A.; SOUZA, C.F.; MATOS, A.T.; SANTOS, N.T.; ALVES, E.E.N. Características do solo submetido a tratamentos com biofertilizantes obtidos na digestão da manipueira. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.4, n.2, p.47-52, jun. 2010.

MASIERO, M.A.; ORIVES, K.G.R.; CRUZ, L.C.; AMÂNCIO, J. S.; FELICETTI, M.L.; VIANA, C.M.S.S.; LIMA, D.M. Uso de substratos na estaquia de astrapéia (*Dombeya wallichii* L.). **Revista Cultura Agronômica**, Ilha solteira, v.28, n.3, p.241-253, 2019.

PAULUS, D.; PAULUS, E. Efeito de substratos agrícolas na produção de mudas de hortelã propagadas por estaquia. **Horticultura Brasileira**, Botucatu, v.25, n.4, p.594-597, 2007.

RODRIGUES, A. R.; ALVES J. M. A.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; RODRIGUES, G.S.; BARROS, M. M. Avaliação da capacidade de enraizamento,

em água, de brotações, ponteiros e estacas herbáceas de clones de mandioca de mesa. **Agro@ambiente** On-line, vol.2, no. 1, p. 37-45. Boa Vista, 2008.

TÁVORA, F. J. A. F.; BARBOSA FILHO, M. Antecipação de plantio, com irrigação suplementar no crescimento e produção de mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 12, p. 1915-1926, 1994.

VIANA, A. E. S. et al. Efeito do comprimento e de incisões no córtex da maniva sobre o cultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 23, p. 1263-1269, 2008.

SOBRE OS ORGANIZADORES



Alexandre Eduardo de Araújo. Doutor em Engenharia Agrícola. Professor do Departamento de Agricultura, da Universidade Federal da Paraíba, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias. CV: <http://lattes.cnpq.br/3615237118676699>



Alexandre Lemos de Barros Moreira Filho. Doutor em Zootecnia. Professor do Departamento Ciência Animal, da Universidade Federal da Paraíba, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias. CV: <http://lattes.cnpq.br/0988456436663583>



Catarina de Medeiros Bandeira. Doutora em Agronomia. Especialista em Gestão e Análise Ambiental. Professora do Departamento de Ciências Básicas e Sociais, da Universidade Federal da Paraíba, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias. CV: <http://lattes.cnpq.br/2220813750087537>



Iranice Gonçalves Muniz. Doutora em Direito Público. Professora do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal da Paraíba, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias. CV: <http://lattes.cnpq.br/9596395710423429>



Izabela Souza Lopes Rangel. Doutora em Agronomia. Professora do Departamento de Agricultura, da Universidade Federal da Paraíba, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias. CV: <http://lattes.cnpq.br/8574261621048802>

ÍNDICE REMISSIVO

A

agrícola 6, 12, 14, 16, 28, 37, 56-58, 71-72, 74, 88, 92, 105, 110, 115-118, 121-122, 126-127, 131, 145, 152, 154-155, 157, 159-160, 176, 191, 194, 203, 220-221, 237, 247, 257

agricultura 9, 11, 15, 17, 19-20, 24-25, 42, 52, 69-70, 79, 84, 89, 93, 107, 110, 115-116, 118, 125-127, 135-138, 151-153, 155-156, 158, 161, 163, 170, 176, 178-179, 186, 190-191, 195, 198, 206-209, 212, 220-221, 224, 234, 245, 247-248, 256

agroecologia 5-6, 9, 11, 13-14, 16, 18-20, 25-27, 29-34, 40-42, 47, 52-53, 57-58, 62-63, 66-67, 69-72, 74-77, 79-81, 83-86, 89, 91, 94, 96-97, 99, 103, 110, 112, 115, 117, 123-126, 135-136, 151-157, 162-163, 178, 190, 194, 206, 222, 234-235, 237, 247

agroecossistema 6-7, 20, 22-23, 33, 61, 115-120, 125, 127-132, 135-143, 147-148, 150, 153, 195, 207, 237

agronegócio 18, 20, 33-34, 151

agrotóxicos 15, 20, 22-23, 52-53, 105, 118, 173, 177, 188, 193, 204

água 35-36, 40, 50, 82, 86, 90-91, 93, 121, 131, 140, 144, 149, 198, 207, 217-220, 233, 242, 250-251, 258

alimentos 17, 21-23, 36, 41, 52, 76-77, 92, 102, 106-108, 110, 112, 116, 118, 132, 152-153, 163, 173, 179, 188, 245

armazenamento 145, 164-166, 169-174, 177-182, 184-189, 192-193, 235

assentamento 7, 18, 90, 117, 125, 127-129, 131-132, 138-139

B

biológico 36, 172-174, 176-177, 179, 188-190, 192-193, 196-198, 201-202, 204, 212

biometria 223, 225-226, 230, 232, 236

brotação 250-252, 257

C

caatinga 30, 118, 127, 139, 142-143, 222, 233-235

ciência 19, 26, 28, 40-41, 58, 71, 74, 81, 94, 96, 113, 117, 123, 126, 151, 204, 235, 244-245, 257

clima 30, 35, 39, 118, 127, 138-139, 151, 208, 233, 240, 248, 257

convivência 30, 35, 37, 39, 74, 100

cromatografia 138, 140, 146, 150-151, 220

culturas 27-28, 41, 105, 125, 128, 153, 155, 157, 164-165, 178, 180, 207, 221, 237-238

curativo 172, 187

E

educação 2, 5, 9, 11-12, 17-18, 27-28, 30-32, 40-41, 43-47, 49, 52, 54-57, 60, 65, 68-70, 72, 76-78, 80, 83-87, 90, 92, 96, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 135, 154, 162

educação ambiental 43-47, 52, 55-57, 85-86, 104, 108, 154, 162

educação popular 60, 78, 90

enraizamento 252-253, 255, 257

escola 30, 43-44, 46-48, 51, 57, 77-78, 82-83, 85-87, 93-96, 154

extensão 5, 9, 17, 29-30, 58-63, 66, 69-73, 76, 78, 80, 87-89, 93, 99, 103, 106-107, 110, 131, 135-136, 138, 152, 154-155, 157, 162

F

fisiológico 208, 235

G

geotinta 6, 91-94, 96

grãos 7, 23, 163-193

H

horta 36, 39, 86, 105, 115, 118, 120-122, 198

I

indicadores 10, 115-118, 120, 122-123, 132, 136, 138, 140-141, 148-151

insegurança 18-20, 98, 110

insetos 163-166, 169-172, 177-182, 185-187, 189, 192, 195-200, 202, 204, 219

ínstar 199-202

L

liberdade 6, 25, 28, 97, 99, 102, 106, 109-110, 113

lixiviação 206

M

major gomes 8, 237-238, 241-243

mandioca 8, 23, 220-221, 247-249, 256-258

manejo 15, 20, 22-23, 35, 40, 43, 59, 62, 86, 115-117, 120-124, 126, 132, 135, 140-141, 144, 146, 149, 151, 153, 158, 173-174, 176, 189, 191, 196-197, 207, 211, 220, 222, 237, 239, 245-246, 248

matéria 14, 94, 104-105, 115, 118-119, 121-122, 129, 132, 140, 144, 146-147, 149-151, 207, 210, 233, 241-244, 249

meio ambiente 5, 17, 19, 31, 35-36, 42-51, 55, 86, 88, 126, 149, 174, 190, 195, 212, 220

morfológicas 223, 229, 247

N

naturais 10, 15, 57-59, 88, 91-92, 96, 126-127, 135, 137, 153, 159-160, 173-174, 188-189, 197, 238

noni 8, 206, 209-212, 215, 220

P

pancs 23

participativa 65, 67, 123, 128, 150

pau-mocó 222

penitenciário 97, 100-102, 109-111, 113

pesquisa 11, 13, 17, 46-48, 59, 61-63, 65, 72-73, 76-77, 79-81, 87, 112, 117, 120, 123-124, 128, 130, 134, 136, 141, 150-151, 154-156, 164, 175, 190-191, 203-204, 239-240, 242, 245, 256-258

plantas 10, 23, 31, 36, 45, 50, 82, 86, 90, 117, 122, 136, 144-145, 149, 160, 195, 199, 203, 206-208, 211-213, 215, 217, 219-221, 235, 237-248, 252-255, 257

política 24-25, 28, 43, 56, 60, 63, 65-66, 68-69, 78, 98, 101-102, 109, 135, 152

pragas 7, 10, 163-166, 169-182, 184-198, 201, 204, 207, 238

predatória 7, 194, 197-202, 204-205

preventivo 171

prolicen 6, 79-81, 83-84, 87-90

R

reforma agrária 13-18, 21, 23-26, 131

repolho 7, 194-198, 201-204, 244, 246

revolução verde 15-16, 28-29, 66

ruminantes 127-128, 135

S

sementes 7, 15-16, 21-23, 36, 49, 86, 131, 135, 163, 165-172, 176-178, 181-182, 184-185, 187, 191-193, 222-226, 231-236, 239-240

sintrópica 156

sistema agroflorestal 70, 153, 160-161

social 9, 15-19, 24, 31, 59-60, 71-75, 80-81, 88-89, 97-104, 106, 111, 113-114, 118, 126-127, 130, 137, 139, 159, 161

solo 6-8, 14, 22, 33-37, 40-41, 45, 56, 82-83, 86-87, 90-94, 103, 105, 107, 115-124, 126-129, 132, 135-151, 153, 206-209, 211, 216-217, 219-221, 233, 238, 240, 245, 250, 257

subsistema 115, 120-122, 142-145, 147, 149-150

sustentabilidade 10-11, 29-31, 38, 43, 51, 54, 58, 92, 94, 96, 115-116, 120, 123, 125, 132, 135-136, 138, 151, 161, 195, 207

T

tecnologias 17, 19, 25, 30, 35, 37, 40, 62, 75, 132, 136-137, 159, 178, 209, 248

U

universidade 9, 12, 21, 29-30, 42, 54-56, 62-63, 69, 71-72, 78-79, 81, 87, 90-91, 96, 103, 110, 112, 114, 124, 151-153, 158, 177, 192, 194, 198, 203-206, 208, 220-222, 224, 235, 237, 245-246

V

vivência 31-32, 72, 81, 86, 88, 90, 156

Este livro foi composto pela Editora Bagai.



www.editorabagai.com.br



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



contato@editorabagai.com.br