



# AGROECOLOGIA EM FOCO

# 3

## Volume



Editora Poisson

Editora Poisson

# Agroecologia em Foco Volume 3

1ª Edição

Belo Horizonte  
Poisson  
2019

**Editor Chefe:** Dr. Darly Fernando Andrade

**Conselho Editorial**

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Msc. Davilson Eduardo Andrade

Msc. Fabiane dos Santos Toledo

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Msc. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**A281**

**Agroecologia em Foco - Volume 3/Organização**

**Editora Poisson - Belo**

**Horizonte - MG: Poisson, 2019**

**197p**

**Formato: PDF**

**ISBN: 978-85-7042-080-0**

**DOI: 10.5935/978-85-7042-080-0**

**Modo de acesso: World Wide Web**

**Inclui bibliografia**

**1. Agroecologia 2. Ecologia.3.**

**Agricultura I. Título**

**CDD-577**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

[www.poisson.com.br](http://www.poisson.com.br)

[contato@poisson.com.br](mailto:contato@poisson.com.br)

# SUMÁRIO

**Capítulo 1:** A Leguminosa *Cratylia argentea* e a construção de uma rede de pesquisa participativa ..... 08

Walter José Rodrigues Matrangolo, Iago Ferreira Henrique da Silva, Letícia Gonçalves de Almeida, Paôla da Conceição Campos Malta, Samara Cristiele Barros da Cruz, Savanna Xanti Gomes

**Capítulo 2:** Levantamento da estrutura da vegetação de Mirim (*Humiria balsamifera* (AUBL.) A. ST. HIL) em área de restinga ocasionalmente alagada no projeto de assentamento Rio Pirangi, Morros-MA. .... 25

Mary Jane Nunes Carvalho, Ariadne Enes Rocha, Fabio Pierre Fontenele Pacheco, Cidvania Andrade de Oliveira, Georgiana Eurides de Carvalho Marques, Martha Cristina Conde de Almeida Costa

**Capítulo 3:** Propagação de *Philodendron scandens oxycardium* com diferentes tipos de estacas e aplicação de homeopatia para jardins verticais ..... 35

Fabiane Favaretto Bernardini, Claudia Braga Dutra, Nêmorah Bueno Urruzóla Garcia, Cláudia Petry

**Capítulo 4:** Qualidade química e fisiológica de sementes crioulas de arroz no Maranhão ..... 41

Georgiana Eurides de Carvalho Marques, Roberta Almeida Muniz, Lucas Silva de Abreu, Jhuliana Monteiro de Matos

**Capítulo 5:** Uso da maniveira de mandioca (*Manihot esculenta*) como biofertilizante e bioinseticida na cultura da alface (*Lactuca sativa*) ..... 46

Brenda Katriny Silva dos Santos, Eloi Gasparin, Ricardo Feellini de Sá Ventura,

**Capítulo 6:** Crescimento vegetativo de cultivares de cebola sob efeito de plantas de cobertura ..... 50

Cristiane Ferrari Bezerra Santos, Guilherme Augusto Biscaro, Thamiris Barbizan, Karoline Kovaleski Bertoldo Drehmer, Michele da Silva Gomes, Patricia dos Santos Zomerfeld

**Capítulo 7:** Levantamento da estrutura da vegetação de *Hancornia speciosa gomes* no projeto de assentamento Rio Pirangi, Morros-MA..... 60

Rayanne Soeiro Silva, Ariadne Enes Rocha, Régilla Martins dos Reis, Mary Jane Nunes Carvalho, Cidvania Andrade de Oliveira, Fabio Pierre Fontenele Pacheco

**Capítulo 8:** Efeito da luminosidade em plantas de *Theobroma cacao* em sistema agroflorestal, na aldeia Ĝapğir, terra indígena Sete de Setembro, Rondônia ..... 76

Karoline Ruiz Ferreira, José das Dores de Sá Rocha, Joaton Surui, Jhony Vendruscolo, Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro

# SUMÁRIO

**Capítulo 9:** Produtividade de arroz de terras altas em função de diferentes doses e épocas de aplicação de cama de aviário, sob sistema orgânico de produção..... 81

Cirio Parizotto, Fabiana Schmidt, Janice Regina Gmach Bortoli

**Capítulo 10:** Efeito do ricinoleato de sódio sobre a biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (LEP.: Noctuidae) em dieta artificial ..... 88

Letícia Vieira da Silva, Antonia Railda Roel, Lucas Raoni Roel Souza, Jason Brais de Oliveira, Priscilla Rezende Motti, Karla Rejane de Andrade Porto

**Capítulo 11:** Investigação de práticas de controle de pragas em propriedades de reforma agrária..... 94

Dheison Leonardo dos Santos Silva, Lucas Wagner Ribeiro Aragão, Shaline Séfara Lopes Fernandes, Tauane Catilza Lopes Fernandes, Viviane Mallmann

**Capítulo 12:** Reciclagem de óleo utilizado em frituras através da fabricação de sabão elaborado com óleo essencial de *piper calosum* extraído por arraste a vapor..... 99

Juliana de Fátima Vizú, Gisele Carra Machado, Maria José Marques, Jean Carlos Vuolo Machado, Minelly Azevedo da Silva, Belami Cássia Silva

**Capítulo 13:** Uma experiência com beneficiamento de frutos da floresta na região do Baixo Munim – MA..... 105

Camila Nunes Santos Lima, Georgiana Eurides de Carvalho Marques, Vivian do Carmo Loch, Roberta Almeida Muniz

**Capítulo 14:** Casas de sementes: uma estratégia para conservação de sementes crioulas e defesa da biodiversidade na região do Baixo Munim no estado do Maranhão, Brasil ..... 109

Georgiana Eurides de Carvalho Marques, Andrey Luan Marques Melo, Juliane Cutrim Marques, Clenilma Marques Brandão, Lucas Silva de Abreu

**Capítulo 15:** Composição botânica e produção de matéria seca em sistemas de manejo de pastagens: Pastoreio racional voisin e convencional..... 114

Lucas Antunes da Silva, Claudia Petry

**Capítulo 16:** Infiltração de água em neossolos flúvicos sob sistemas de manejos na região do Vale do Açu-RN..... 123

Júlio Justino de Araújo, Luany Gabriely da Silva, Jaqueline Rodrigues Macedo da Costa, Vander Mendonça, Maria Francisca Soares Pereira

# SUMÁRIO

**Capítulo 17:** Reuso de águas negras através da bacia de evapotranspiração – BET .. 128

Clérison dos Santos Belém, Ildemar Alcantara Ribeiro, André Azevedo Rocha, Júlio César de Almeida Lopes, Júlio César Novais Santos, Victor Leonam Aguiar Moraes

**Capítulo 18:** Uma abordagem agroecológica para recuperação e produção em área degradada..... 133

Gláucia Lopes de Oliveira, Rene Eberle Rocha, Sérgio Muinhos Barroso Lima, Edivânia Maria Gourete Duarte

**Capítulo 19:** Aplicação das ferramentas do design em permacultura para definição de zonas 01 e 02 de agroecossistemas no semiárido..... 138

Antônio Sávio Magalhães de Sousa, Bruno Gonçalves Pereira, Camila Aguiar de Oliveira Lopes, Niedja Goyanna Gomes Gonçalves

**Capítulo 20:** Transição agroecológica da pecuária em Cunha-SP e região..... 143

Sintia Barboza Bastos, Alketa Bestaku, Ismael Soares Filho, Isabel Cristina Nascimento Motta

**Capítulo 21:** Caracterização do sistema de manejo de galinhas capoeira por agricultores familiares no município de Picuí - Paraíba ..... 147

Sebastiana Joelma de Azevedo Santos, José Wellington de Medeiros Estrela, Ana Lúcia Dantas Alves, Ana Cristina Pinheiro Dantas, Josivaldo da Silva Galdino

**Capítulo 22:** Mapas de uso e ocupação do solo na transição agroecológica do Sítio Pedra Brilhante ..... 151

Leonard Campos Avellar Machado, Nágila Scarpi Nespoli, Halloysio Mechelli de Siqueira, Davi Salgado de Senna, Sara de Oliveira Carvalho, Wallace Luís de Lima

**Capítulo 23:** Rompendo a dicotomia entre teoria e prática de estudantes de agronomia a partir do acompanhamento de atividades de ater agroecológica ..... 156

Erifranklin Nascimento Santos, Judenilton Oliveira dos Santos Souza, João Wandeson Trabuco de Souza, Elson de Oliveira, Anna Christina Passos de Menezes

**Capítulo 24:** A formação em residência agroflorestal na Amazônia Rondoniense..... 164

Ana Carolina Vitorio Arantes, Jimi Amaral Silva, Karoline Ruiz Ferreira, José das Dores de Sá Rocha

# SUMÁRIO

**Capítulo 25:** Indicadores de impacto de sustentabilidade da manutenção de polinizadores em sistemas de produção agroecológico no agreste e no semiárido paraibano ..... 168

Maria Clara da Cruz de Melo, Carmen Sílvia Soares Pires, Fabio Aquino de Albuquerque, Fabio dos Santos Santiago, Marenilson Batista da Silva

**Capítulo 26:** Uso de indicadores ambientales y económicos para evaluar la sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos de la cuenca del salado, Argentina. .... 173

Elizabeth Jacobo, Natalia Cadaviz, Ulises Martinez Ortiz, Rodolfo Golluscio, Adriana Rodriguez

**Autores:** ..... 178

# Capítulo 1

## *A leguminosa “Cratylia Argentea” e a construção de uma rede de pesquisa participativa*

*Walter José Rodrigues Matrangolo*

*Iago Ferreira Henrique da Silva*

*Letícia Gonçalves de Almeida*

*Paôla da Conceição Campos Malta*

*Samara Cristiele Barros da Cruz*

*Savanna Xanti Gomes*

**Resumo:** A maioria das plantas cultivadas no Brasil é exótica e vem sendo adaptada às nossas condições edafoclimáticas, sendo poucos os investimentos feitos à flora nativa. A biodiversidade associada aos processos produtivos agropecuários teve papel fundamental na construção histórica da agricultura e por certo será imprescindível para a renovação de processos que buscam minimizar os impactos negativos gerados pelo atual modelo de agricultura industrial. O texto que segue discorre sobre a importância de aprofundamento desse diálogo, e apresenta a leguminosa nativa *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze e suas relações com insetos benéficos como instrumento em potencial para favorecer a aproximação entre os saberes tradicionais e o conhecimento acadêmico para então gerar conhecimento de forma compartilhada. Com a reaproximação de nossa sociedade para com a biodiversidade e suas potencialidades, adaptadas de forma participativa a contextos específicos, novos produtos e processos serão gerados e apropriados pelas comunidades a partir de um conhecimento construído de forma coletiva. Uma rede sociotécnica que pretende construir de forma participativa o zoneamento ecológico da *C. argentea* está em fase de gestação. Tal rede pretende responder a duas perguntas principais, considerando as diferentes regiões brasileiras: qual o padrão de florescimento da espécie e quais insetos estão presentes em suas flores, ramos e folhas, com foco em abelhas e agentes de controle biológico.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, percepção ambiental, construção compartilhada do conhecimento.



## 1 - INTRODUÇÃO

A sabedoria sobre os processos de degradação e recuperação do solo, oriunda da vivência compartilhada entre gerações de famílias que tiraram e tiram o sustento da agricultura, as capacitam para participar diretamente das ações de melhoria da fertilidade e recuperação de áreas degradadas por processos antrópicos. Por outro lado, um dos muitos desafios da academia está em romper com os paradigmas impostos por uma visão reducionista da ciência e da produção do conhecimento e considerar o valor do saber das comunidades e povos tradicionais. Por intermédio do diálogo horizontal entre a sabedoria tradicional e o conhecimento acadêmico, é possível antecipar questões e soluções no que concerne à inclusão de espécies de plantas nativas em sistemas produtivos agrobiodiversos, objetivando a melhoria das condições ambientais. O texto que segue discorre sobre a importância de aprofundamento desse diálogo, e apresenta *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze, leguminosa perene, nativa presente nos Biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica, e suas relações com insetos benéficos como instrumento em potencial para favorecer essa aproximação e gerar conhecimento de forma compartilhada.

## 2 - VISÕES SOBRE O SOLO

No relato de Knabben (2017, p. 284) sobre a vida e a obra de Ana Primavesi, a perspectiva sistêmica sobre a vida no solo é confrontada com a visão imediatista do modelo científico-reducionista, que atua sobre problemas a partir de sintomas (como se pode observar pelo uso massivo de agrotóxicos e adubos sintéticos na agricultura atual):

Ana apresentava-lhes o solo como a base de todos os processos que envolviam o nascimento, o crescimento e desenvolvimento das plantas, o papel dos micronutrientes e, diferentemente do que se ensinava nas Universidades, defendia que era preciso entender o porquê antes de se planejar o como (KNABBEN, 2017, p. 384).

Em estudos sobre agricultores do México (região de Pichátaro), Toledo e Barrera-Basols (2009, p. 181), descrevem que:

Os agricultores acreditam que o solo é um organismo vivo, utilizando um discurso metafórico. Assim como outros seres vivos, a terra-solo pode tornar-se cansada, estar com sede, com fome, doente e até mesmo envelhecer. No entanto, ela pode também rejuvenescer, recuperar-se ou reabilitar-se, uma vez que tem a capacidade de voltar a se desenvolver. Esse argumento discursivo considera que a terra-solo é fundamentalmente diferente de outros organismos vivos, os quais estão inevitavelmente condenados a perecer (por exemplo, aos cultivos, as plantas de milho, o homem, etc).

## 3 - A AGROBIODIVERSIDADE E A SUPERAÇÃO DE PARADIGMAS

A biodiversidade associada aos processos produtivos agropecuários teve papel fundamental na construção histórica da agricultura e por certo será imprescindível para a renovação de processos que buscam minimizar os impactos negativos gerados pelo atual modelo de agricultura industrial. Um desafio que exigirá a superação de uma cultura em geral antropocêntrica e conflituosa com a biodiversidade.

Para Toledo e Barrera-Bassols (2015, p. 235), "... o desenvolvimento da civilização humana baseou-se no reconhecimento, no aproveitamento e na criação de diversidade, o que pode ser interpretado como uma maneira de atuar em sintonia, e não em conflito, com as leis naturais."

A produção agropecuária depende de inúmeros processos naturais que interagem e podem indicar desequilíbrios, gerados por intervenções antrópicas ou não.

A agrobiodiversidade, ou diversidade agrícola, constitui uma parte importante da biodiversidade, e engloba todos os elementos que interagem na produção agrícola: os espaços cultivados ou utilizados para a criação de animais domésticos, as espécies direta ou indiretamente manejadas, como as cultivas e seus parentes silvestres, as ervas daninhas, os parasitas, as pestes, os polinizadores, os predadores, os simbioses (organismos que fazem parte de uma simbiose, ou seja, que vivem com outros), ... (SANTILLI, 2009, p. 92).

Um exemplo de um sistema produtivo agrobiodiverso é descrito pela mesma autora, que acontece na região noroeste da França, a Normandia: "O mesmo espaço fornece frutas (maças e peras), para produção

de bebidas, assim como ervas e capins para a pastagem do gado (usado para a produção de queijo e de outros derivados do leite e da carne).” (SANTILLI, 2009, p. 430).

Apesar de o Brasil estar entre os países com maior biodiversidade no mundo, esse potencial ainda precisa ser mais bem aproveitado e protegido. “Dos 250 mil acessos conservados nos bancos de germoplasmas da Embrapa, por exemplo, aproximadamente 76% são de espécies exóticas e apenas 24% de espécies autóctones/nativas.” (GOEDERT, 2007, p.33 apud SANTILLI, 2009, p. 406).

#### **4 - PERSPECTIVAS E LACUNAS NA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO SOBRE A BIODIVERSIDADE NATIVA EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS**

A maioria das plantas cultivadas no Brasil é exótica e vem sendo adaptada às nossas condições edafoclimáticas, sendo poucos os investimentos feitos à flora nativa. Sobre esse distanciamento Toledo e Barrera-Bassol (2015, p. 85) consideram que

*“Nos ambientes acadêmicos da ciência moderna, os pesquisadores aprendem a entender as técnicas, a inventariar as espécies utilizadas e a desvendar os sistemas de produção, energia e abastecimento por meio dos quais grupos humanos se apropriam da natureza. Mas raramente são ensinados a reconhecer a existência de uma experiência, de certa sabedoria, acumulada nas mentes de milhões de homens e mulheres que diariamente manejam a natureza utilizando justamente essas técnicas, essas espécies e esses sistemas. Hoje, no alvorecer de um novo século, esses homens e mulheres ainda configuram a maior parte da população dedicada a se apropriar dos ecossistemas terrestres. E acreditamos que é justamente por essa omissão e esquecimento por parte da pesquisa científica - obra e fundamento da modernidade – que a civilização industrial fracassou em sua busca por realizar um manejo adequado da natureza.”*

A (re)aproximação das leis naturais e a valorização do conhecimento tradicional/ancestral associado a essa biodiversidade são alicerces da Agroecologia, necessários para a superação da atual situação de fome e degradação socioambiental. Entretanto, paradigmas devem ser superados para que essa perspectiva seja generalizada, em contraposição ao modelo atual predominante, da produção agropecuária agroquímica, baseado em combustíveis fósseis, que busca a homogeneidade e a quantidade, e que frequentemente desconsidera as externalidades desses processos.

A agricultura foi criada de forma empírica, criativa, pela tentativa e erro, pela perseverança e compartilhamento, sem as ferramentas do método científico atual. Toledo e Barrera-Bassol (2015, p. 33) atestam que

De todas as expressões que emanam de uma cultura, os conhecimentos sobre a natureza configuram uma dimensão especialmente notável, uma vez que refletem a sagacidade e a riqueza de observações sobre o entorno realizadas, guardadas, transmitidas e aperfeiçoadas no decorrer de longos períodos de tempo, sem as quais a sobrevivência dos grupos humanos não teria sido possível. ... Essa dimensão cognitiva tão antiga quanto a própria espécie, permitiu aos seres humanos não só manter uma certa relação de coexistência com a natureza, mas também refiná-la ou aperfeiçoá-la.

É importante a ampliação das estratégias locais para enfrentamento dos riscos climáticos, que busquem a redução do custo de produção, e que deverão depender fundamentalmente da biodiversidade. Com a reaproximação de nossa sociedade para com a biodiversidade e suas potencialidades, adaptadas de forma participativa a contextos específicos, novos produtos e processos serão gerados e apropriados pelas comunidades a partir de conhecimentos e práticas elaborados de forma coletiva.

A importância do papel da pesquisa pública na geração e ampliação do conhecimento sobre as espécies de plantas nativas é assim considerada por Mazoyer e Roudart (2010):

... será importante reforçar os serviços públicos de pesquisa agrícola, nacionais e internacionais, e orientá-los de maneira que eles respondam prioritariamente às necessidades dos camponeses das regiões em dificuldades, com a preocupação da viabilidade ecológica dos ecossistemas cultivados (renovação da fertilidade ...) assim como de sua viabilidade econômica e social (aumento e repartição sustentável do bem-estar...).

Corroboram com essa perspectiva Martin Parry, um dos dirigentes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas, e William Dar, diretor-geral do Centro Internacional de Pesquisa nos Trópicos Semiáridos, em workshop na Índia, realizado em 2007: “ [...] a pesquisa agrícola deve ser reorientada para a adaptação a estresses ambientais, como temperaturas mais altas e escassez de água, decorrente das variações climáticas.” Santilli (2009, p. 117).

O ideal é que tais mudanças de paradigmas sejam acompanhadas de outra ainda, que considera a capacidade inegável das comunidades camponesas e tradicionais em gerar conhecimento.

*[...] os países devem favorecer o fitomelhoramento, realizado com a participação dos agricultores, particularmente nos países em desenvolvimento, a fim de fortalecer o desenvolvimento de variedades especialmente adaptadas às condições sociais, econômicas e ecológicas (SANTILLI, 2009, p. 335)."*

Essa perspectiva já vem sendo adotada na Índia, conforme descreveu a mesma autora:

Ao estabelecer a definição de “melhoristas”, a lei indiana inclui não só os melhoristas de instituições de pesquisa (pública ou privada), mas também os agricultores e comunidades de agricultores que tenham melhorado ou desenvolvido variedades de plantas, ou seja, reconhece os agricultores não só como usuários, mas também como melhoristas e inovadores. (SANTILLI, 2009, p. 352)

Toledo e Barrera-Bassols (2015, p. 244), ao contraporem o modelo agroindustrial e o agroecológico, resignificam o papel do agricultor frente aos pacotes tecnológicos e à geração de conhecimento:

*A Agroecologia contempla o reconhecimento e a valorização das experiências de produtores locais, especialmente daqueles com uma longa presença histórica. Sendo assim, e diferentemente do que acontece com a proposta agroindustrial, em que os produtores são considerados apenas como receptores passivos dos conhecimentos provenientes da ciência moderna, a agroecologia reconhece na pesquisa participativa um princípio fundamental. O diálogo de saberes se torna então um princípio fundamental da pesquisa agroecológica*

## **5 - A REAPROXIMAÇÃO ENTRE COMUNIDADES RURAIS E A BIODIVERSIDADE COMO ESTRATÉGIA DE FORTALECIMENTO DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA**

Em sua obra MANUAL DO SOLO VIVO, Primavesi (2016a, p. 10), relata que:

Há quase 4 mil anos, a filosofia védica diz: 'se pragas atacam suas lavouras, elas vêm como mensageiras para avisá-lo de que seu solo está doente'. Por isso, os australianos, quando verificam uma praga em seu campo, primeiro perguntam: 'O que fiz de errado com meu solo?', e tentam descobrir o erro. Somente depois aplicam um defensivo, que sempre é exceção e nunca rotina. Matam a praga no momento, mas depois recuperam seu solo, para que isso não se repita.

O uso massivo de agrotóxicos para combate a desequilíbrios populacionais de insetos tem sido intensamente questionado visto que os custos ambientais e sociais têm sido agravados sem a perspectiva de resolução do problema das novas, recorrentes e resistentes “pragas”. Ao contrário, cada vez mais, novos e velhos agrotóxicos têm sido incluídos nos processos produtivos, aumentando os custos de produção e aprofundando o desequilíbrio ecológico e a minimizando a resiliência das áreas produtivas.

Goethe, criador da palavra “morfologia”, já dizia no sec. XVIII que quando se pretende estudar “gênese” o mais importante é a observação da transição entre as partes, e não a forma acabada (finalizada), pois esta já conteria formas de tal modo diferenciadas que não ofereceria mais a informação a respeito do processo que lhe deu origem. (MIKLÓS, 2001, p. 33).

E continua, considerando que “ Tal ‘atitude’ científica contemplativa, poderia desvelar uma possibilidade de se desenvolver um conhecer ampliado dos fenômenos da Natureza e do homem.” (MIKLÓS, 2001, p. 33).

Um dos desafios postos pelo presente texto está em buscar uma maior aproximação da Agroecologia com a ciência da Etnoecologia, que em muito se assemelham. Para Toledo e Barrera-Bassols (2015):

Ao retomar e integrar as ações, os significados e os valores, o enfoque etnoecológico se foca nos aspectos éticos e morais em torno do manejo sustentável dos recursos naturais, no empoderamento dos atores locais e na produção de diversidade, buscando desafiar a suposta neutralidade do observador externo que garante a objetividade da ciência. Por essa razão, a etnoecologia não é apenas uma abordagem interdisciplinar ou holística, mas também desafia os paradigmas da ciência convencional, promove uma pesquisa participativa e, por isso, faz parte do que se conhece como *ciência pós-normal* (Funtowicz e Ravetz, 1993) ou *ciência da complexidade* (Morin, 2002).

## 6 - AS LEGUMINOSAS E SEU PAPEL NA REVOLUÇÃO NA AGRICULTURA MODERNA

A discussão aqui proposta trata de estratégias de inserção da leguminosa *C. argentea* em sistemas agrobiodiversos, e, sob a perspectiva participativa, identificar potencialidades e fragilidades dessa inclusão. Portanto, faz-se necessário tratar do papel das leguminosas nos processos de transição que a agricultura vem atravessando ao longo de sua história. Ainda pouco utilizadas em sistemas familiares, as leguminosas tiveram papel fundamental na elevação da produtividade agrícola principalmente por atuarem como fixadoras de nitrogênio, em simbiose com bactérias (Rizóbiums) hospedadas em suas raízes.

“[...] em todos esses sistemas (tradicional), a presença de leguminosas, forrageiras ou não, herbáceas ou arbóreas, cultivadas em rotação ou em associação podem contribuir para enriquecer o solo em nitrogênio.” (MAZOYER e ROUDART, 2010, p 86).

SANTILLI (2009, p. 52) destaca o papel histórico da diversificação dos sistemas produtivos para avanços que até hoje repercutem em nossa sociedade:

A primeira revolução agrícola dos tempos modernos impulsionou a substituição dos pousios por culturas forrageiras, o que permitiu duplicar a produção de estrume, a força da tração animal e os produtos de origem animal (leite, queijo, manteiga, carne, peles e lãs). Ao desenvolver a cultura de plantas total ou parcialmente destinadas ao consumo animal, a primeira revolução agrícola moderna também acentuou a integração da cultura com a criação de gado.

A importância das leguminosas na melhoria da qualidade do solo e na promoção do plantio direto é apresentada por Carvalho e Amabile (2006, p. 29):

Quando essas plantas são incorporadas ao solo, elas atuam como condicionadoras de solo. Ao contrário, se permanecem na superfície do solo, como no sistema de plantio direto, representam plantas de cobertura e também exercem funções condicionadoras de solo, porém, necessitando de um período mais longo para que seus efeitos sejam estabelecidos. É igualmente uma das práticas mais simples de adubação orgânica, uma vez que o produto final é obtido no mesmo lugar ou nas proximidades do local a ser utilizado.

Ao tratar dos adubos verdes, Burle et al. (2006, p.71) discorrem sobre a multifuncionalidade dessas plantas, importantes para os sistemas produtivos que buscam maior equilíbrio ambiental e redução do aporte de energia externa:

Práticas de manejo com uso de associação de espécies vegetais (rotação, sucessão, consórcio, integração agricultura-pecuária), adubação verde e plantio direto associado ao emprego de plantas de cobertura aumentam a diversidade de espécies, a quantidade e a qualidade dos resíduos vegetais e da matéria orgânica, além da agregação do solo.

## 7 - PORQUE *C. ARGENTEA*?

A plataforma eletrônica “Forragens tropicais – uma ferramenta de seleção interativa” (<http://www.tropicalforages.info/index.htm>), organizada pelas seguintes instituições CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), ACIAR (Australian Center for International Agricultural Research), CSIRO (Agência Australiana de pesquisa em Ecossistemas Sustentáveis), DPI & F Queensland (Departamento de Indústrias Primárias e Pescas do estado australiano de Queensland) e ILRI (Instituto Internacional de Investigação Pecuária) apresenta a seguinte descrição sobre o valor nutritivo da espécie:

O valor nutritivo de *C. argentea* está entre os mais altos relatados para leguminosas arbustivas adaptadas a solos ácidos. A proteína bruta varia entre 18% e 30% da matéria seca, a digestibilidade in vitro da matéria seca pode chegar a 60-65%. Em contraste com muitas outras leguminosas arbustivas tropicais, *C. argentea* contém apenas vestígios de taninos (COOK et al, 2005).

Para esse autor, *C. argentea* é indicada tanto para pastagem em consórcio com gramíneas, como para banco de forragem durante estação seca. Argel et al. (2000) mencionaram a importância de ensilado com folhas da espécie como suplemento para vacas leiteiras em propriedades familiares. Sarria e Martens (2013) destacaram seu potencial como alimento aos suínos.

Estudos preliminares sobre seu potencial como adubo verde, no favorecimento de populações de insetos agentes de controle biológico, como pasto apícola e na recuperação de áreas degradadas foi apresentado por Matrangolo et al. (2018a). Para Silva et al. (2017) consideraram que *C. argentea* é promissora, pela ingestão, no combate a verminoses em caprinos. Uma rede sociotécnica que pretende construir de forma participativa o zoneamento ecológico da *C. argentea* está em fase de gestação. Tal rede pretende responder a duas perguntas principais, considerando as diferentes regiões brasileiras: qual o padrão de florescimento da espécie e quais insetos estão presentes em suas flores, ramos e folhas, com foco em abelhas e agentes de controle biológico.

## 8 - UM DESAFIO: O REDUZIDO CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO EM GERAL SOBRE OS INSETOS

*Existem besourinhos e vespinhas nativas que, quando protegidos, controlam as pragas eficientemente. É importante deixar faixas de vegetação nativa intercaladas nos cultivos comerciais, tanto para fornecer parasitas para as pragas quanto para garantir igualmente sua sobrevivência quando a praga terminar* (PRIMAVESI, 2016b, p. 46).

Essa dimensão está ainda distante da maioria dos agricultores e extensionistas brasileiros, visto que a perspectiva conservacionista é tratada com reduzida ênfase nas escolas de formação agrônômica. A grande quantidade de organismos e a reduzida disponibilidade de taxonomistas são fatores que dificultam essa popularização, considerando que somos um dos países de maior biodiversidade mundial.

O saber biológico mais bem estudado é o das plantas... Embora no planeta existam pelo menos quatro vezes mais espécies de animais que de plantas, o conhecimento zoológico tradicional é menos amplo. A razão para isso é que o conhecimento local chega a classificar apenas os organismos mais visíveis, deixando de fora de seu âmbito cognoscitivo boa parte dos organismos de menor porte (e, naturalmente, os microscópicos) e os que vivem em habitats aquáticos (continentais e marinhos). Sendo assim, o conhecimento zoológico tradicional abrange majoritariamente os vertebrados (mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes) e grupos seletos de invertebrados, tais como certos insetos (notadamente abelhas e, em menor escala, vespas, formigas, mariposas, entre outros) (TOLEDO e BARRERA-BASSOLS, 2015, p. 113).

Kellert (1993) detectou que a maioria de seus entrevistados apresentaram sensações de desgosto, aversão, medo e ansiedade em relação aos insetos. Hardy (1988) considera que raramente o sentimento público favorece os insetos.

A construção da etnocategoria “inseto” fez-se segundo percepções ambíguas, uma vez que os estudantes questionados demonstraram tanto reações de medo, nojo e desprezo pelos organismos incluídos no domínio etnozoológico “inseto”, quanto atribuíram-lhes funções ecológicas, estéticas e utilitárias (COSTA NETO e CARVALHO, 2000, p. 423).



Em pesquisa junto com agricultores produtores de milho na região central de MG, Matrangolo et al, (2010) registraram que nenhuma das 50 propriedades visitadas lançou mão de ações que favorecessem os agentes de controle biológico em suas lavouras. Onze produtores entrevistados não deixaram de reconhecer pelo menos um agente de controle biológico apresentado em figuras coloridas, enquanto que três deles reconheceram todos. As vespas parasitóides foram os organismos menos reconhecidos. Os mais reconhecidos foram a joaninha (adulto e larva), o percevejo reduviideo, a tesourinha e o adulto do sirfídeo, provavelmente por terem cores fortes/contrastantes e/ou pelas suas dimensões (em torno de 1 cm ou maiores). O reduzido tamanho dos percevejos predadores *Geocoris punctipes* e *Orius insidiosus* pode ter sido determinante no baixo percentual de identificação. O díptera adulto (Syrphidae) foi reconhecido por três produtores pelo nome de “fevereiro”. Além do parco conhecimento sobre as espécies de agentes de controle biológico, é maior ainda a lacuna no que concerne ao papel ecológico desses insetos e sobre como manejar o ambiente pode favorecê-los.

### 9 - A PRESENÇA DE *C. ARGENTEA* INTERAÇÕES COM A BIODIVERSIDADE

A sobrevivência de populações de agentes de controle biológico e abelhas é favorecida pela presença de *C. argentea*, que além de ser perene, tem florada duradoura, de abril a setembro, na região central de Minas Gerais. (Figura 1).

Figura 1 - Cacho de flores, flor e planta de *C. argentea* em pleno florescimento no mês de julho, período de seca no bioma Cerrado em Sete Lagoas, MG.



Por adequar-se a diferentes tipos de manejo, seja em plantio adensado (Figura 2) ou em sistemas de consórcio em aléias (Figura 3), como relataram Matrangolo et al. (2018a), *C. argentea* pode contribuir para a sobrevivência e multiplicação de organismos benéficos em arranjos distintos.

Figura 2 - Quando adensada, *C. argentea* é capaz de criar microclimas com temperatura mais baixa que a do entorno, por manter-se enfolhada o ano todo.



Figura 3 - A boa capacidade de rebrota permite cultivo em aleias com culturas diversas, como o milho.



As relações tróficas presentes em um agroecossistema de base agroecológica são complexas e muito ainda há por ser desvelado. Ao contrário de espécies do Cerrado que perdem as folhas no período seco, *C. argentea* tem boa retenção de folhas mesmo nesse período, o que favorece a observação interações entre insetos.

Figura 4 - Formigas se nutrem de substâncias adocicadas excretadas por algumas espécies de lagartas (na foto, Lepidoptera da família Lycaenidae) (a) e pulgões (b). As formigas “retribuem”, protegendo as lagartas e os pulgões de predadores ou parasitoides.



Outra interação entre insetos foi observada entre a abelha arapuá e a abelha com ferrão em *C. argentea*: popularmente conhecidas como abelha cachorro ou arapuá, a abelha sem ferrão *Trigona spinipes* abrem um orifício na base do cálice da flor de cratília e então extrair néctar (Figuras 5).

Figuras 5 - A presença de abelhas é constante nas flores de *C. argentea*. A arapuá (*Trigona spinipes*) foi observada acessando o néctar perfurando o cálice das flores de *C. argentea*.



*Apis mellifera* foi observada forrageando através da abertura feita pela arapuá (Figura 6). A figura 7 mostra que, apesar do dano na flor provocado pela abelha arapuá, a fecundação ocorreu e a vagem foi formada. A figura 8 apresenta abelhas forrageando em *C. argentea*.

Figura 6 - *Apis mellifera* utiliza orifícios abertos pela arapuá para também coletar o néctar.





Figura 7 - Os orifícios escurecidos na base das vagens de *C. argentea* foram provocados pela abelha arapuá.



Para Rezende et al. (2014, p. 198),

[...] a diversidade de plantas pode aumentar as populações de inimigos naturais porque algumas plantas podem fornecer alimentos alternativos aos inimigos naturais. O néctar extrafloral é um alimento alternativo, e sabe-se que as plantas que produzem néctar extrafloral sofrem menos com a herbivoria.”

*C. argentea* não apresenta nectários extraflorais, mas a florada duradoura oferta alimento aos insetos mesmo durante períodos de reduzida pluviosidade. A inclusão de *C. argentea* em sistemas de base agroecológica pode contribuir para ampliar as populações de espécies distintas, como abelhas e agentes de controle biológico.

Figura 8 - Abelhas forrageando em *C. argentea* na região central e Minas Gerais: (a e b) gênero *Xylocopa*; (c) Gênero *Centris*; (d) gênero *Oxaea*.



A manipulação de habitat tem sido usada há muito tempo como estratégia para favorecer a presença de insetos benéficos em agroecossistemas. As faixas de ervas daninhas não cultivadas têm o potencial de fornecer recursos alimentares aos inimigos naturais, mesmo quando a praga está em densidades baixas. No entanto, em agroecossistemas tropicais, há uma escassez de informações relativas a recursos fornecidos por plantas não cultivadas e suas interações com inimigos naturais (AMARAL et al., 2013, p. 338).

Esses autores avaliaram o papel das ervas daninhas não cultivadas para manter predadores afidófagos (que se alimentam de pulgões) em agroecossistemas tropical e constataram o aumento da sobrevivência



de joaninhas (Coleoptera: Coccinellidae) que se alimentaram nos recursos florais das plantas daninhas. Ou seja, mesmo as joaninhas, reconhecidas com importantes predadoras de fitófagos durante as fases adulta e imatura, dependem de outros componentes químicos, além dos encontrados nos corpos de suas presas. “Alimentos alternativos como pólen e néctar são utilizados por parasitoides e predadores para sobreviverem em período de escassez” (LANDIS et al., 2005, p. 902). Amaral et al. (2013, p. 344) consideram que “mais pesquisas, examinando o efeito de ervas daninhas sobre o rendimento das culturas são claramente necessárias, especialmente em muitos sistemas tropicais, onde há uma escassez de informações relativas a controle biológico”. As figuras 9 a 23 são apresentados registros de outros organismos visitantes de *C. argentea* na região central de MG.

Figura 9 - Marimbondos, importantes predadores de outros artrópodos, frequentemente utilizam da planta de *C. argentea* para construir seus ninhos.



Figura 10 - Registro das famílias de Hymenoptera: (a) Chalcididae; (b) Braconidae; (c) Eucoilidae. Vespas parasíticas podem ter em *C. argentea* proteção, nutrientes em suas flores para a maturação fisiológica dos adultos e hospedeiros para o desenvolvimento das fases imaturas.



Figura 11 - Os ovos de mariposas em *C. argentea* podem hospedar ovos de vespas parasíticas de diferentes espécies. Quando as vespas depositam seus ovos dentro o ovo da mariposa, o ciclo de vida da praga é interrompido e uma nova geração de vespas surge. Ao se dispersarem se pelo entorno, as novas vespas contribuem para a ampliação do controle biológico natural.



Figura 12 - O bicho da fartura (Neuroptera: Chrysopidae), assim denominado por agricultores da região central de MG, teve todas as suas fases registradas em *C. argentea*: (a) ovo (pontinho branco no centro da foto, sustentado por uma fina haste), (b) larva e (c) adulto. As larvas são predadoras de pequenos insetos e os adultos nutrem-se de néctar e pólen.



Figura 13 - Em uma mesma folha de *C. argentea*, (a) larva e de pupa (semelhante a uma gota) da mosca popularmente denominada “fevereiro” ou “mindinho” (Diptera: Syrphidae). Enquanto a fase imatura de moscas sirfídeos nutre-se de pequenos insetos vivos, a fase adulta (b) depende de néctar para sua nutrição e reprodução. A presença de flores é importante para a ampliação da população desses agentes de controle biológico.



Figura 14 - Mosca Asilidae, família de dípteros predadores, é frequente em *C. argentea*





Figura 15 - Joanelhas (Coleoptera: Coccinellidae) registradas em *C. argentea*: (a) *Olla v-nigrum*; (b) *Cryptolaemus* sp.; (c) *Cycloneda sanguinea*; (d) *Cycloneda conjugata*. A presença de pulgões na leguminosa pode contribuir para ampliar as populações desse importante grupo de agentes de controle biológico.



Figura 16 - A grande mosca parasita (família Tachinidae) (a) e a pequena mosca predadora (família Dolichopodidae) (b) são frequentes em *C. argentea*.

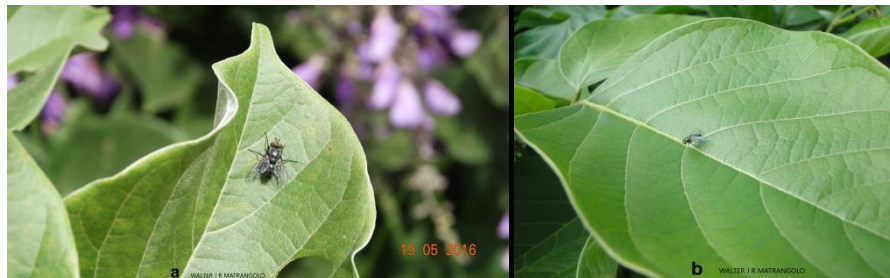


Figura 17 - Percevejos predadores encontram alimento entre as folhagens de *C. argentea*: (a) *Phymata* sp. (Família Reduviidae, subfamília Phymatinae); (b) *Alcaeorrhynchus grandis* (Família Pentatomidae, subfamília Asopinae); (c) ninfa de Reduviidae.



Figura 18 - Aranhas frequentemente são observadas nas folhas e flores de *C. argentea*: (a) família Salticidae; (b) e família Thomisidae.

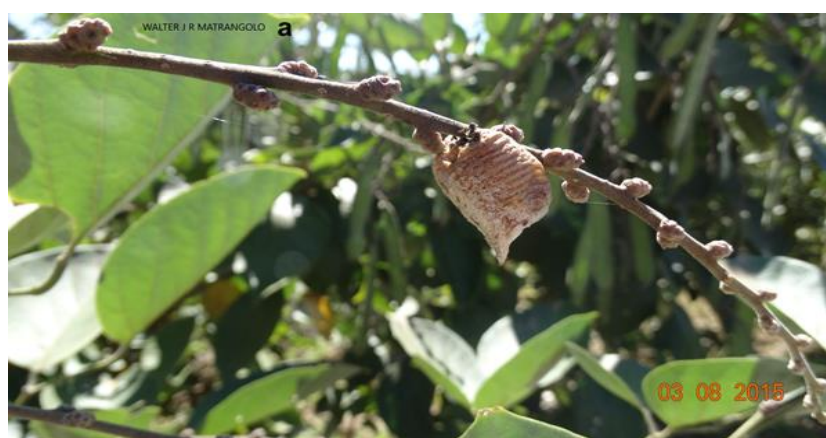


Figura 19 - Louva-deus em diferentes fases: massa de ovos (ooteca) (a), ninfa (b) e adulta (c) registradas em *C. argentea*, na região central de MG.





Figura 20 - Libélulas em *C. argentea*. Na fase imatura alimentam-se animais aquáticos, na fase adulta dependem de pequenos insetos alados.



Figura 21 - Embora a maioria das espécies de gafanhotos (ordem Orthoptera) seja fitófaga, algumas predam outros insetos, como o exemplar registrado se alimentando de uma cigarrinha (Família Cicadellidae) em *C. argentea*, na região central de MG.



Figura 22 - O lagarto preguiça (gênero *Polychrus*) foi registrado em dois locais distintos, habitando a ramagem de *C. argentea*, na região Central de MG.



Figura 23 - Lagarta que se nutria das folhas de *C. argentea* foi contaminada e morta por um fungo entomopatogênico. Os esporos dispersos pelo ambiente podem ampliar a ação desses fungos agentes de controle biológico de insetos nas futuras gerações de lagartas das imediações.



### 9 - A REDE SOCIOTÉCNICA DE *C. ARGENTEA* E A CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO SOBRE A AGROBIODIVERSIDADE BRASILEIRA

Por sua multifuncionalidade, *C. argentea* se mostrou promissora para sistemas diversificados, como os da agricultura camponesa. Sua multifuncionalidade pode cumprir distintas e importantes funções nos sistemas agrobiodiversos da agricultura familiar, que ocupa grande a diversidade paisagística e de solos no Brasil. Esse diagnóstico só poderá ocorrer, dentro do contexto da Agroecologia, com a participação ativa de agricultores, das comunidades camponesas e tradicionais.

Santilli (2009, p. 349) considera que seria importante que os agricultores participassem da elaboração do zoneamento agrícola, que atualmente é realizado pelo MAPA, com o objetivo de identificar, para cada município, a melhor época de plantio das culturas nos diferentes tipos de solo e ciclos dos cultivares.

Foi proposta por Matrangolo et al. (2018b) a criação de uma rede participativa de intercâmbio (rede sociotécnica) com registros fotográficos de insetos visitantes de *C. argentea* para cobrir uma lacuna relativa à biodiversidade de agentes de controle biológico, de modo regionalizado. Tal rede será construída pelos receptores das sementes de *C. argentea* intercambiadas ao longo dos anos produzidas nas Unidades de Observação e Experimentação da região Central de Minas Gerais. Um esforço conjunto entre academia e agricultores permitirá a construção de mapa de seus padrões fenológicos para Minas e o Brasil (zoneamento ecológico de *C. argentea*) e de um catálogo de organismos visitantes, com foco nos agentes de controle biológico e abelhas, que será, acima de tudo, um exercício de produção de conhecimento agroecológico em rede.

“As extensas e complexas redes sociais que promovem o intercâmbio de sementes, variedades e conhecimentos agrícolas têm papel fundamental na conservação da diversidade genética.” (SANTILLI, 2009, p. 145). Por isso, além do aspecto prático, de determinar o zoneamento da florada e dos insetos benéfico de *C. argentea* nas diferentes regiões, a presença da planta em diferentes locais e regiões contribui para a conservação da espécie e potencial adaptação.

### AGRADECIMENTOS

Aos colegas Ricardo Brugnera e Weyder Cristiano Santana pela identificação do percevejo Pentatomidae e abelhas, respectivamente

## REFERÊNCIAS

- [1] AMARAL, D. S. S. L.; VENZON, M.; DUARTE, M. V. A.; SOUSA, F. F.; PALLINI, A.; HARWOOD J. D. Non-crop vegetation associated with chili pepper agroecosystems promote the abundance and survival of aphid predators. *Biol. Control*, 64 (2013), pp. 338-346.
- [2] ARGEL, P. J.; LOBO DI PALMA, M.; ROMERO, F.; GONZÁLEZ, J.; LASCANO, C. E.; KERRIDGE, P. C.; HOLMANN, F. Silage of *Cratylia argentea* as dry-season feeding alternative in Costa Rica. In: FAO ELECTRONIC CONFERENCE ON TROPICAL SILAGE, 1999, Rome. Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders: proceedings. Rome: FAO, 2000. p. 65-67.
- [3] BURLE, M.L.; CARVALHO, A.M.; AMABILE, R. F.; PEREIRA, J. Caracterização das espécies de adubo verde. In: CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. Ed. Cerrado: adubação verde. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 369 p.
- [4] CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. Histórico da adubação verde. In: CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. Ed. Cerrado: adubação verde. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 369 p.
- [5] COOK, B. G., PENGELLY, B. C., BROWN, S. D., DONNELLY, J. L., EAGLES, D.A., FRANCO, M.A., HANSON, J., MULLEN, B. F., PARTRIDGE, I.J., PETERS, M. e SCHULTZE-KRAFT, R. Tropical Forages: an interactive selection tool. Brisbane: CSIRO, DPI&F, CIAT e ILRI, 2005. Disponível em: < <http://www.tropicalforages.info/> > Acesso em: 06 de mar de 2019.
- [6] COSTA NETO, E. M.; CARVALHO, P. D. de. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 22, n. 2, p. 423-428, 2000.
- [7] FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, F. Science for the post-normal age. *Futures*, v. 25, n. 7, p. 735-755, 1993.
- [8] GOEDERT, C. O. Histórico e avanços em recursos genéticos no Brasil. In: NASS, L. L. (Ed.). Recursos genéticos vegetais. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007, p. 23-60.
- [9] HARDY, T. N. Entomophobia: the case for miss Muffet. *Bulletin of the Entomological Society of America*, Washington, v. 34, n. 2, p. 64-69, 1988.
- [10] KELLERT, S.R. Values and perceptions of invertebrates. *Conserv. Biol.*, 7:845-854, 1993.
- [11] KNABBEN, V. M. Ana Primavesi: histórias de vida e Agroecologia. 2ª. ed., São Paulo, Expressão Popular. 2017. 488 p.
- [12] LANDIS, D. A.; MANELLED, F. D.; COSTAMAGNA, A. C.; WILKINSON, T. K. Manipulating plant resources to enhance arthropods in agricultural landscapes. *Weed Science* v. 53, n.6, p. 902-908, 2005.
- [13] MATRANGOLO, W. J. R.; ALBERNAZ, W. M.; CARVALHO, E. R. M.; MIRANDA, G. A.; CRUZ, I.; CRUZ, J. C.; DELSARTO, M. C. L.; PESSOA, S. T.; MEMDES, S. M. Percepção ambiental de agricultores familiares produtores de milho na região Central de Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. Potencialidades, desafios e sustentabilidade: resumos expandidos. Goiânia: ABMS, 2010. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25204/1/0487.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2019.
- [14] MATRANGOLO, W. J. R.; BRASILEIRO, B. P.; SILVA, C. J. da; NETTO, D. A. M.; MATTAR, E. P. L.; FRADE JÚNIOR, E. F.; SILVA, I. H. F. da; SILVA, I. S. da; CRIVELARO, J. C. B.; RIBEIRO, J. P. O.; FERRAZ, L. de C. L.; COSTA, L. S. C.; MALTA, P. da C. C.; CRUZ, S. C. B. da; GOMES, S. X.; GONÇALVES, V. A. D. (2018a). Aspectos de *Cratylia argentea* na região central de Minas Gerais e potencialidades em sistemas agrobiodiversos. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 41 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 233).
- [15] MATRANGOLO, W. J. R.; da SILVA, I. H. F.; ALMEIDA, L. G.; da CRUZ, S. C. B.; MALTA, P. da C. C.; GOMES, S. X. (2018b). Aspectos ecológicos de *Cratylia argentea* na região central de Minas Gerais. *Cadernos de Agroecologia, Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF*, Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018. p.
- [16] MAZOYER, M.; ROUDART, L. História das Agriculturas do Mundo: do Neolítico à Crise Contemporânea. Trad. Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo/Brasília: Edunesp/NEAD/MDA, 2010, 568p.
- [17] MIKLÓS, Andréas Attila de Wolisk (Coord). Agricultura Biodinâmica - A dissociação entre homem e natureza: reflexos no desenvolvimento humano. São Paulo: Antroposófica, 2001.
- [18] MORIN E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez; 2000.
- [19] PRIMAVESI, A. (2016a). Manual do solo vivo - solo sadio, planta sadia, ser humano sadio (206 pp.). São Paulo: Expressão Popular.
- [20] PRIMAVESI, A. (2016b). Manejo ecológico de pragas e doenças (143 pp.). São Paulo: Expressão Popular.
- [21] REZENDE, M.Q; Venzon M; Perez A.L.; Cardoso I.M.; Janssen A. 2014. Extrafloral nectaries of associated trees can enhance natural pest control. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 188: 198–203.
- [22] SANTILLI, Juliana. Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores. São Paulo, Peirópolis, 2009.

- [23] SARRIA, P. I.; MARTENS, S. D. The voluntary intake in growing pigs of four ensiled forage species. *Agricultural and food science*, 2013, n 22, p. 201-206.
- [24] SILVA, M. E.; ARAÚJO, J. V.; SILVEIRA, W.F.; CARVALHO, L. M.; RIBEIRO, R. R. Effectiveness of *Cratylia argentea* as an animal feed supplement in the control of gastrointestinal nematodes in sheep. *SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS, LONDRINA*, v. 39, n. 2, p. 657-666, 2018. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/31047/23198>. Acesso em: 06 mar. 2019.
- [25] TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. *A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais*. São Paulo: Expressão Popular, 2015.



# Capítulo 2

## *Levantamento da estrutura da vegetação de Mirim (Humiria Balsamifera (AUBL.) A. St. Hil) em área de restinga ocasionalmente alagada no projeto de assentamento Rio Pirangi, Morros-MA.*

*Mary Jane Nunes Carvalho*

*Ariadne Enes Rocha*

*Fabio Pierre Fontenele Pacheco*

*Cidvania Andrade de Oliveira*

*Georgiana Eurides de Carvalho Marques*

*Martha Cristina Conde de Almeida Costa*

**Resumo:** A *Humiria balsamifera* (Aubl.) A. St. Hil. é uma espécie de múltiplo uso utilizada na alimentação humana e da fauna e pode através de sua florada proporcionar a produção de mel de melhor sabor, aroma e coloração. O presente estudo tem como objetivo realizar a avaliação fitossociológica de adultos e regenerantes, registrar os usos, potencialidades e estratégia de manejo dos mirinzais. A pesquisa foi realizada nos Povoados Recurso, Mirinzal e Timbó, Morros-MA, onde foram instalados transectos e demarcados indivíduos através do método de quadrante, em cada quadrante foram demarcados dois indivíduos um adulto com diâmetro ao nível do solo (DNS) superior ou igual a 5 cm e um regenerante sendo esses de DNS inferior a 5 cm sendo demarcado assim 8 indivíduos em cada ponto, para a determinação do DNS fez-se uso de paquímetro e suta mecânica. Dos indivíduos demarcados fez-se a identificação do nome popular, determinou-se a altura (em metros) e distância ponto-árvore (DPA em metros) com uso de trena e baliza. O processamento dos dados foi realizado com utilização do programa FITOPAC 2.1, onde obteve-se os parâmetros fitossociológicos de Densidade Total, Densidade, Frequência, Dominância, Absoluta e Relativa, Valor de Importância, Valor de Cobertura e Índice de diversidade de Shannon representados com auxílio de gráficos elaborados pelo *Excell* XP. A *H. balsamifera* destacou-se para os parâmetros avaliados dentre os indivíduos adulto e não se destacou no estrato regenerante.

**Palavras-chave:** Fitossociologia; Humiraceae; Mirim

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil as Humiriaceae estão distribuídas nas regiões Norte, Centro- Oeste, Sudeste Nordeste e Sul. No Brasil são encontrados oito gêneros e 35 espécies (AMORIM E MEDEIROS, 2012). Apresenta ampla diversidade de variedade e formas (HOLANDA, 2013).

O gênero *Humiria* tem ampla distribuição ocorre desde a Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela e Colômbia (HOLANDA, 2013). No Brasil, ocorre desde a Amazônia até o Sudeste (NETO et al., 2003).

O mirim (*Humiria balsamifera* (Aubl) A. St. Hil.) é uma espécie de múltiplo uso como alimentação humana e da fauna, madeireiro e medicinal (MIRANDA et al., 2009). É recomendada para alimentação de abelhas e manutenção de pastos apícolas, pois sua florada proporciona alimento para as colmeias resultando na produção de mel com melhor sabor, aroma e cloração (MIRANDA et al., 2005).

É uma árvore, de porte médio a grande, podendo atingir 4- 25 m de altura e até 1 m de diâmetro. As árvores de mirim apresentam flores brancas e folhas de consistência dura e grossa, frutos maduros negros e comestíveis (BASTOS et al., 2003).

Estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica permitem compreender a estrutura da vegetação e como as plantas estão relacionando-se dentro das unidades sociais servindo assim de base para a tomada de decisão quanto ao manejo e regeneração das diferentes comunidades florísticas (CHAVES et al., 2013).

O presente estudo objetivou a caracterização da composição florística da área de ocorrência natural de mirim permitindo ampliar o conhecimento quanto ao manejo e a possibilidade de uso da espécie para o enriquecimento de sistemas agroflorestais.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no Projeto de Assentamento Rio Pirangi localizado no município de Morros, no Território Lençóis Maranhenses/Munim, que se situa à margem direita do rio Munim, a 24 km da sede do município, região de difícil acesso, devido suas estradas de areia.

O clima da região é descrito como sub-úmido, com temperaturas anuais médias de 25 °C a 27 °C, apresentando Umidade Relativa do Ar anual de 78% a 82%, e precipitação pluviométrica de 1900 mm a 2300 mm por ano, com períodos de chuva e estiagem bem definidos. O solo apresenta as seguintes classes: ARGISSOLO Vermelho Amarelo Pétrico, NEOSSOLO Quartzarênico e LATOSSOLO Amarelo. A vegetação do município é descrita como de Mangue, Savana Arbórea Aberta, Savana Parque e atividades agrícolas (NUGEO, 2011).

O Projeto de Assentamento Rio Pirangi localiza-se entre os limites territoriais dos municípios de Axixá, Cachoeira Grande, Icatu, Humberto de Campos, São Benedito do Rio Preto e Belágua. O referido P. A. é composto por 50 povoados, pertencentes ao município de Morros, MA, com área de 32.029,95 ha (TIJUPÁ, 2002).

Para a seleção dos indivíduos utilizou-se o método de quadrante, com espaçamento de 20 metros entre pontos e 50 metros entre transectos resultando na instalação de oito transectos, com 10 pontos, cada, totalizando 80 pontos em cada povoado. Em cada quadrante, foram demarcado dois indivíduo, sendo um adulto com diâmetro ao nível do solo (DNS) igual ou superior a 5 cm e um regenerante com DNS inferior a 5 cm, perfazendo o total de oito indivíduos por ponto, mensurados com auxílio de um paquímetro e suta mecânica, além da determinação da distância ponto-árvore (DPA em metros) e a altura total (em metros) das plantas, medidos com auxílio de trena e balizas, respectivamente.

A identificação das espécies em campo foi realizada com auxílio de um agricultor/extrativista, que contribuiu com a indicação do nome popular; em seguida, ocorreu a coleta de material reprodutivo, para posterior determinação do nome científico. O sistema de classificação adotado para as famílias e espécies foi o Grupo Filogenético das Angiospermas III (*Angiosperm Phylogeny Group-APG III*) (APG III, 2009).

Os parâmetros fitossociológicos determinados foram Densidade Total, Densidade, Frequência, Dominância, Absoluta e Relativa, Área Basal, Valor de Importância e Valor de Cobertura e Índices de Diversidade de Shannon (H'). O processamento dos dados foi realizado com utilização do programa FITOPAC 2 (SHEPHERD, 2009), com gráficos elaborados pelo *Excell XP*.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento fitossociológico realizado nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó áreas de estudo no Município de Morros permitiu identificar em cada povoado 640 indivíduos, sendo 320 adulto e 320 regenerante totalizando assim 1920 indivíduos distribuídos em 13 famílias com 26 espécies no estrato adultos e 15 famílias e 27 espécies no estrato regenerante (Tabela 1 e 2 ).

Tabela 1. Lista de identificação quanto famílias, nome científico e nome popular de indivíduos adultos nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó, Morros-MA.

RECURSO		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	Janaúba
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Guajuru
	<i>Chrysobalanus</i> sp.	Guajuru bravo
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	Bacurizinho
	<i>Clusia</i> sp.	Cebola Berrante
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	Angelim
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews Abrus precatorius L.	Mulungu
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aulb) A. St. Hil	Mirim
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	Murici
	<i>Byrsonima</i> sp.	Murici pitanga
Melastomataceae	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Puçã
	<i>Miconia</i> sp.	Canela de velho
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha
Sapotaceae	<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	Pitomba de leite
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	Maçaranduba
MIRINZAL		
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	Janaúba
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp.	Pau d'arco
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	Bacurizinho
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aulb) A. St. Hil	Mirim
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	Murici
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	Maçaranduba
TIMBÓ		
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	Janaúba
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	Bacurizinho
	<i>Clusia</i> sp.	Cebola Berrante
	<i>Platonia insignis</i> Mart	Bacurizeiro
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp.	Taquari
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	Angelim
	<i>Machaerium</i> sp	Farinha seca
	<i>Parkia platycephala</i> Benth	Fava de bolota
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth	Fava d'anta
	<i>Hymenaea courbaril</i> L	Jatobá
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aulb) A. St. Hil	Mirim
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	Murici
Melastomataceae	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Puçã
	<i>Miconia</i> sp.	Canela de velho
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha
	<i>Myrcia</i> sp.	Murta
Sapotaceae	<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	Pitomba de leite
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	Maçaranduba
Rubiaceae	<i>Alibertia</i> spp.	Marmelada

As famílias em destaque com mais de uma espécie no estrato adulto do Povoado Recurso foram Clusiaceae, Chrysobalanaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae, Sapotaceae com duas espécies por família cada. No Povoado Mirinzal nenhuma das famílias destacou-se com mais de um indivíduo. Já no Povoado Timbó as famílias em destaque foram Apocynaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Sapotaceae com duas espécies, Clusiaceae com três espécies e Fabaceae com cinco espécies.

Tabela 2. Lista de identificação quanto famílias, nome científico e nome popular de indivíduos Regenerante nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó, Morros-MA.

RECURSO		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruece) Wood	Janaúba
Araliaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba
	<i>Dendropanax</i> sp. Decne & Planch	Maria mole
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Guajuru
	<i>Chrysobalanus</i> sp.	Guajuru bravo
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	Bacurizinho
	<i>Clusia</i> sp.	Cebola Berrante
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	Angelim
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Mulungu
	<i>Abrus precatorius</i> L.	
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	Mirim
Lamiaceae	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	Azeitona Brava
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	Murici
	<i>Byrsonima</i> sp.	Murici pitanga
Melastomataceae	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Puçã
	<i>Miconia</i> sp.	Canela de velho
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha
	<i>Myrcia</i> sp.	Murta
Rubiaceae	<i>Alibertia</i> spp.	Marmelada
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	Maçaranduba
MIRINZAL		
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruece) Wood	Janaúba
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp.	Pau d'arco
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	Bacurizinho
	<i>Clusia</i> sp.	Cebola Berrante
Fabacea	<i>Andira</i> sp.	Amargoso
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	Mirim
Lamiaceae	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	Azeitona Brava
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	Murici
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.	Canela de velho
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	Murta
	<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	Maçaranduba
TIMBÓ		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruece) Wood	Janaúba
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	Bacurizinho
	<i>Clusia</i> sp.	Cebola Berrante
	<i>Platonia insignis</i> Mart	Bacurizeiro

(continuação ...)

Tabela 2. Lista de identificação quanto famílias, nome científico e nome popular de indivíduos Regenerante nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó, Morros-MA.

RECURSO		
FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
Euphorbiaceae	<i>Mabea sp.</i>	Taquari
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia Benth</i>	Angelim
	<i>Machaerium sp</i>	Farinha seca
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera (Aubl) A. St. Hil</i>	Mirim
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia (L.) Rich</i>	Murici
	<i>Byrsonima gardneriana A. Juss</i>	Murici pitanga
Melastomataceae	<i>Miconia sp.</i>	Canela de velho
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	Goiabinha
Sapotaceae	<i>Myrcia sp.</i>	Murta
	<i>Talisia retusa R.S. Cowan</i>	Pitomba de leite
Rubiaceae	<i>Manilkara huberi (Ducke) A. Chev</i>	Maçaranduba
	<i>Alibertia spp.</i>	Marmelada

No estrato regenerante do Povoado Recurso as famílias em destaque apresentando duas espécies foram Araliaceae, Chrysobalanaceae, Clusiaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae e Myrtaceae. Em Mirinzal aparecem apenas às famílias Clusiaceae e Myrtaceae com duas espécies cada. No Povoado Timbó destacam-se também com duas espécies as famílias Apocynaceae, Clusiaceae, Fabaceae, Malpighiaceae, Sapotaceae e Rubiaceae. As demais famílias apresentaram apenas uma espécie.

A suficiência amostral informa a distribuição das espécies por área indicando assim se a amostra em estudo é representativa da comunidade vegetal, a composição florística e densidade de árvores por espécie encontram-se adequadas (SCHILLING e BATISTA, 2008).

A curva de suficiência amostral nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó nos estratos adulto e regenerante indicam estabilidade da curva não sendo assim necessário acrescentar novas unidades amostrais (Figura 1 e 2).

Figura 1. Curva de suficiência amostral de indivíduos adultos nos povoados Recurso (A), Mirinzal (B) e Timbó (C), Morros-MA.

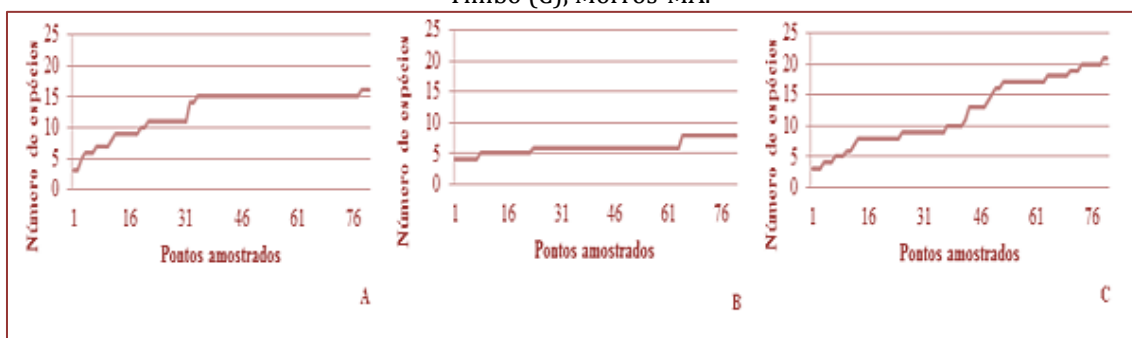


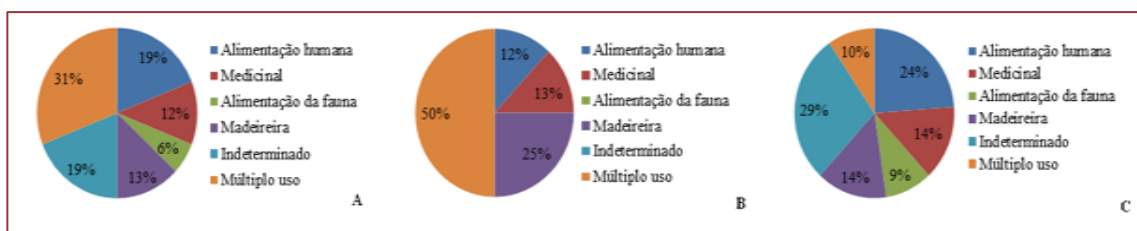
Figura 2. Curva de suficiência amostral de indivíduos regenerante nos povoados Recurso (A), Mirinzal (B) e Timbó (C), Morros-MA.



Foram demarcados 80 pontos considerados suficientes para amostragem das áreas, pois sugerem representatividade da amostra devido à tendência de estabilidade que as curvas apresentam.

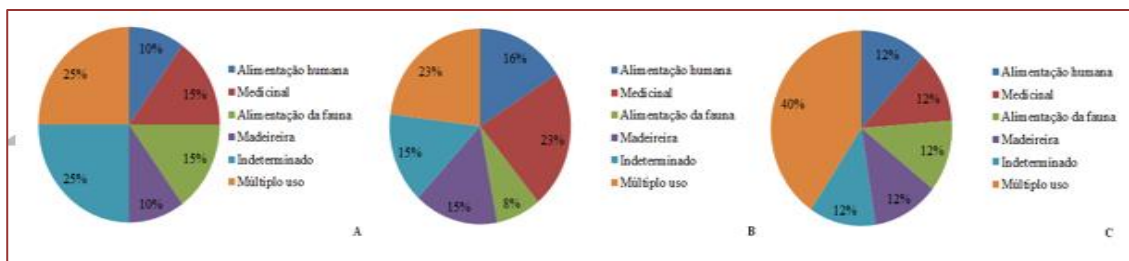
Para identificação do potencial de uso das espécies encontradas nos estrato adulto e regenerante identificou-se as seguintes categorias: Alimentação humana, Medicinal, Alimentação da fauna, Madeireira, Indeterminadas e Múltiplos usos. No estrato adulto, destacaram-se as categorias de espécies múltiplos usos com nos povoados Recurso e Mirinzal com 31% e 50% respectivamente. O potencial de uso no povoado Timbó foi maior para as espécies que não tiveram seu uso identificado ou não são utilizadas apresentando 29% (Figura 3).

Figura 3. Percentual de espécies por categoria de uso no estrato adulto nos povoados Recurso (A), Mirinzal (B) e Timbó (C), Morros-MA.



No estrato regenerante os três povoados apresentaram a categoria de múltiplos usos em com maior percentual de uso, encontrada no povoado do Recurso com 25%, Mirinzal com 23% e Timbó com 40% (Figura 4).

Figura 4. Percentual de espécies por categoria de uso no estrato Regenerante nos povoados Recurso (A), Mirinzal (B) e Timbó (C), Morros-MA.



Para maioria dos povoados em ambos os estratos observa-se a categoria de múltiplo uso em destaque, o que indica que as espécies encontradas na área de estudo são utilizadas de diversas maneiras. Com a classificação potencial de uso das espécies é possível identificar como as espécies estão sendo utilizadas e como podem ser aproveitadas pelas comunidades.

De acordo com o levantamento a espécie *Humiria balsamifera* no estrato adulto destaca-se nas três áreas em todos os parâmetros fitossociológicos avaliados. Para o número de indivíduos o Povoado Recurso apresenta-se com 215 indivíduos (67%), seguida da *Byrsonima crassifolia* com 39 indivíduos (12%). No povoado Mirinzal o levantamento constatou, a espécie *Humiria balsamifera* com 247 indivíduos (77%), seguido pela *Anacardium occidentale* com 40 indivíduos (12%) 247 indivíduos (77%) em ambos os povoados o valor foi superior ao encontrado por Miranda et al., (2009), no município de Presidente Juscelino, Maranhão em uma população de 332 indivíduos, 134 indivíduos (40,36% do total) pertenciam à espécie *Humiria balsamifera*. Já Povoado Timbó o número de indivíduos encontra-se reduzido, mas ainda assim continua sendo a espécie dominante com 147 indivíduos (46%) seguida pela *Himatanthus sucuuba* (Spruce) Wood com 42 indivíduos (13%) (Tabela 3).



Tabela 3. Número de indivíduos, Densidade Relativa (DR), Frequência relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC) de indivíduos adulto nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó, Morros-MA.

NOME CIENTÍFICO	RECURSO					
	NºIND	DR(%)	FR(%)	DoR(%)	VI(%)	VC(%)
<i>Anacardium occidentale</i> L.	6	1,88	3,85	3,17	2,96	2,52
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	13	4,06	7,05	1,81	4,31	2,94
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	1	0,31	0,64	0,03	0,33	0,17
<i>Chrysobalanus</i> sp.	2	0,63	1,28	0,04	0,65	0,33
<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	1	0,31	0,64	0,02	0,32	0,17
<i>Clusia</i> sp.	10	3,13	5,77	0,23	3,04	1,68
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	3	0,94	1,28	0,17	0,79	0,55
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews Abrus precatorius L.	2	0,63	1,28	0,13	0,68	0,38
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	215	67,19	48,08	92	69,08	79,60
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	39	12,19	16,67	1,19	10,02	6,69
<i>Byrsonima</i> sp.	2	0,63	1,28	0,04	0,65	0,33
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	3	0,94	1,92	0,58	1,15	0,76
<i>Miconia</i> sp.	13	4,06	6,41	0,31	3,60	2,19
<i>Psidium</i> sp.	2	0,63	1,28	0,04	0,65	0,33
<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	1	0,31	0,64	0,03	0,33	0,17
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	7	2,19	1,92	0,24	1,45	1,22
MIRINZAL						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	40	12,5	21,64	6,83	13,66	9,67
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	5	1,56	2,99	0,87	1,81	1,22
<i>Tabebuia</i> sp.	1	0,31	0,75	0,02	0,36	0,17
<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	1	0,31	0,75	0,05	0,36	0,18
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	247	77,19	58,21	90,51	75,30	83,85
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	23	7,19	13,43	1,5	7,37	4,35
<i>Psidium</i> sp.	1	0,31	0,75	0,02	0,36	0,17
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	2	0,63	1,49	0,2	0,77	0,42
TIMBÓ						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	12	3,75	5,97	3,39	4,37	3,57
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	42	13,13	10,45	6,1	9,89	9,62
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	8	2,5	2,99	1,54	2,34	2,02
<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	4	1,25	5,97	0,15	2,46	0,70
<i>Clusia</i> sp.	6	1,88	2,99	0,45	1,77	1,17
<i>Platonia insignis</i> Mart	2	0,63	1,49	0,09	0,74	0,36
<i>Mabea</i> sp.	2	0,63	2,99	0,09	1,23	0,36
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	4	1,25	4,48	0,99	2,24	1,12
<i>Machaerium</i> sp	9	2,81	5,97	0,67	3,15	1,75
<i>Parkia platycephala</i> Benth	2	0,63	2,99	0,73	1,45	0,68
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth	1	0,31	1,49	0,22	0,68	0,27
<i>Hymenaea courbaril</i> L	3	0,94	2,99	0,1	1,34	0,52
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	147	45,94	11,94	79,9	45,92	62,92
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	34	10,63	11,94	1,68	8,08	6,15
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	8	2,5	4,48	0,88	2,62	1,69
<i>Miconia</i> sp.	1	0,31	1,49	0,03	0,61	0,17
<i>Psidium</i> sp.	3	0,94	2,99	0,14	1,35	0,54
<i>Myrcia</i> sp.	1	0,31	1,49	0,04	0,61	0,18
<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	17	5,31	8,96	1,97	5,41	3,64
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	13	4,06	4,48	0,77	3,10	2,42
<i>Alibertia</i> spp.	1	0,31	1,49	0,05	0,62	0,18

Observa-se que para o valor de importância e valor de cobertura do estrato adulto de Recurso à espécie *Humiria balsamifera* destaca-se com os maiores valores, para valor de importância 68,08% e valor de cobertura 79,60 %. Na área de Mirinzal os valores para espécie *Humiria balsamifera* são valor de importância 75,30% e valor de cobertura 83,85 % e no Povoado Timbó destaca-se com os maiores valores para indivíduos adultos valor de importância 45,9% e valor de cobertura 62,9 %. Em estudo realizado por Santos (2009) a *H. balsamifera* Aubl. foi a quarta espécie com maior VI, a terceira espécie com maior VC, associada a terceira maior densidade e a sétima em dominância em estudo realizado utilizando o método de parcelas na Zona da Mata em Sergipe. Em trabalho realizado através do método intercepto de linha em área de restinga arbustiva o valor de importância encontrado para *H. balsamifera* foi de 29,35% (MONTEIRO et al., 2014) sendo inferior ao encontrado no presente estudo; assim com no estudo de Lenza et al., (2011) que encontrou para a espécie VI de 2,17. Segundo Salomão et al., (2011), o VI tem por objetivo identificar as espécies arbóreas prioritárias nas áreas de estudo.

No estrato regenerante a *Humiria balsamifera* não destaca-se em nenhuma das três áreas amostradas (Tabela 4).

Tabela 4. Número de indivíduos, Densidade Relativa (DR), Frequência relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC) de indivíduos regenerante nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó, Morros-MA.

NOME CIENTÍFICO	RECURSO					
	NºIND	DR(%)	FR(%)	DoR(%)	VI(%)	VC(%)
<i>Anacardium occidentale</i> L.	6	1,56	2,12	2,87	2,18	2,22
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	5	1,56	2,12	1,63	1,77	1,60
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	6	1,88	1,69	2,87	2,15	2,37
<i>Dendropanax</i> sp. Decne & Planch	5	1,56	2,12	0,31	1,33	0,94
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	40	12,5	12,29	8,49	11,09	10,50
<i>Chrysobalanus</i> sp.	34	10,63	10,59	7,61	9,61	9,12
<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	5	1,56	1,69	1,34	1,53	1,45
<i>Clusia</i> sp.	53	16,56	16,1	10,76	14,48	13,67
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	1	0,31	0,42	0,35	0,36	0,34
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	1	0,31	0,42	0,07	0,27	0,19
<i>Abrus precatorius</i> L.	1	0,31	0,42	0,07	0,27	0,19
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	11	3,44	4,66	4,43	4,18	3,94
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	1	0,31	0,42	0,13	0,29	0,22
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	87	27,19	22,03	35,06	28,09	31,13
<i>Byrsonima</i> sp.	3	0,94	0,85	1,37	1,05	1,16
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	3	0,94	1,27	2,08	1,43	1,51
<i>Miconia</i> sp.	25	7,81	8,47	7,54	7,94	7,68
<i>Psidium</i> sp.	9	2,81	2,97	4,93	3,57	3,87
<i>Myrcia</i> sp.	3	0,94	1,27	0,06	0,76	0,50
<i>Alibertia</i> spp.	2	0,63	0,85	0,44	0,64	0,53
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	21	6,56	7,63	7,66	7,28	7,11
MIRINZAL						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	6	1,88	2,69	1,72	2,11	1,82
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	2	0,63	1,08	0,3	0,67	0,47
<i>Tabebuia</i> sp.	6	1,88	2,69	4,32	2,98	3,13
<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	7	2,19	3,23	1,77	2,41	1,99
<i>Clusia</i> sp.	65	20,31	19,89	17,11	19,23	18,89
<i>Andira</i> sp.	1	0,31	0,54	0,12	0,33	0,22
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	13	4,06	5,38	9	6,19	6,59
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	11	3,44	4,84	4,85	4,40	4,18
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	52	16,25	18,28	26,38	20,43	21,52
<i>Miconia</i> sp.	48	15	14,52	21,11	16,98	18,23
<i>Myrcia</i> sp.	99	30,94	23,66	10,34	21,78	20,84
<i>Psidium</i> sp.	1	0,31	0,54	0,5	0,45	0,41
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	5	1,56	2,69	1,83	2,04	1,72
TIMBÓ						
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	11	3,44	7,92	2,54	4,63	2,99
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	6	1,88	4,95	3,68	3,50	2,78
<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	46	14,38	9,9	11,5	11,92	12,94



(continuação ...)

Tabela 4. Número de indivíduos, Densidade Relativa (DR), Frequência relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC) de indivíduos regenerante nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó, Morros-MA.

NOME CIENTÍFICO	NºIND	RECURSO					
		DR(%)	FR(%)	DoR(%)	VI(%)	VC(%)	
<i>Clusia</i> sp.		15	4,69	6,93	4,02	5,21	4,35
<i>Platonia insignis</i> Mart		23	7,19	6,93	6,93	7,02	7,06
<i>Mabea</i> sp.		6	1,88	3,96	0,41	2,08	1,14
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth		3	0,94	2,97	0,17	1,36	0,56
<i>Machaerium</i> sp		9	2,81	4,95	4,52	4,09	3,67
<i>Humiria balsamifera</i> (Aulb) A. St. Hil		19	5,94	8,91	14,68	9,84	10,31
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich		37	11,56	9,9	19,79	13,75	15,68
<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss		2	0,63	1,98	0,77	1,13	0,70
<i>Miconia</i> sp.		4	1,25	0,99	3,35	1,86	2,30
<i>Psidium</i> sp.		4	1,25	2,97	2,24	2,15	1,75
<i>Myrcia</i> sp.		96	30	9,9	8,52	16,14	19,26
<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan		29	9,06	8,91	13,91	10,63	11,49
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev		7	2,19	4,95	0,63	2,59	1,41
<i>Alibertia</i> spp.		3	0,94	2,97	2,36	2,09	1,65

Comparado à dominância de indivíduos adultos o baixo percentual para os parâmetros fitossociológicos avaliados a *H. balsamifera* sugere uma vegetação com baixo nível de sucessão da espécie na área o que pode ser atribuído a dificuldades de germinação das sementes.

Foram identificados nas três áreas amostradas à altura e diâmetro dos indivíduos (Tabela 5). No estrato adulto a maior altura foi encontrada no povoado Recurso 8,5m assim como o diâmetro de 95,5cm. No estrato a regenerante a maior altura de indivíduos encontra-se no povoado de Mirinzal com 6,6m, o maior diâmetro encontra-se em recurso com 4,9cm.

Tabela 5. Altura mínima, média e máxima e diâmetro mínimo, médio e máximo Índice de Diversidade de Shannon (H') para indivíduos adulto e regenerante nos povoados Recurso, Mirinzal e Timbó, Morros – MA.

Povoados	Altura mínima (m)	Altura média (m)	Altura máxima (m)	Diâmetro mínimo (cm)	Diâmetro médio (cm)	Diâmetro máximo (cm)	H' (nats/ indivíduo)
<b>Estrato adulto</b>							
Recurso	1,2	4	8,5	5	18,1	95,5	1,319
Mirinzal	1,2	3,9	8	5	18,4	80,0	0,800
Timbó	0,5	3,2	8	5,1	13,4	62	1,995
<b>Estrato regenerante</b>							
Recurso	0,1	1,1	4,5	0,1	2	4,9	2,296
Mirinzal	0,10	0,92	6,6	0,1	1,2	4,5	1,878
Timbó	0,1	0,6	3	0,1	1,1	4,5	2,285

O Índice Shannon-Wiener encontrado para o estrato adulto em Recurso foi de 1,319 nats/ indivíduo, para o regenerante 2,296 nats/indivíduo. Em Mirinzal o Índice Shannon-Wiener encontrado para o estrato adulto foi de 0,800nats/ indivíduo, para o estrato regenerante 1,878 nats/indivíduo. No povoado Timbó o índice de Diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 1,995 nats/indivíduo para indivíduos adultos e 2,285 nats/indivíduo para indivíduos regenerantes valores abaixo aos encontrados por Monteiro et al., (2014) que em áreas de Restinga encontrou H' de 2,83 nats/indivíduo para indivíduos adulto. Esse baixo valor do índice de diversidade pode estar refletindo o elevado grau de seletividade de espécies nesse ambiente e uma estrutura oligárquica, onde poucas espécies contribuem com a maior parte da dominância (MONTEIRO et al., 2014).

#### 4. CONCLUSÃO

A espécie *Humiria balsamifera* apresenta-se como a espécie de maior importância para o estrato adulto apresentando valor de importância superior às demais espécies. Para o estrato regenerante a espécie apresentou baixo valor de importância. Sua baixa ocorrência no estrato regenerante se deve provavelmente a dificuldade de suas sementes germinarem. O potencial de uso em destaque foi para espécies de múltiplo uso indicando as diversas possibilidades de uso das espécies. A espécie apresenta-se como alternativa de elevado potencial para a composição de sistemas agroflorestais na região.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Apg III (Angiosperm Phylogeny Group). An update of the angiosperm phylogeny group classification of the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society, London*, v. 141, p. 399-436, 2009.
- [2] Bastos, M. N. C.; Costa, D. C. T.; Santos, J. U. M. *Vegetação de Restinga: Aspectos botânicos e uso medicinal*. Catálogo. Ministério da ciência e tecnologia Belém-Pará, 2003.
- [3] Chaves, A. D. C. G.; Santos, R. M. S.; Santos, J. O.; Fernandes, A. A.; MARACAJÁS, P.B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. *ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.
- [4] Holanda, A. S. S. *Estudo taxonômico de Humiraceae no Parque Nacional do Viruá e biologia reprodutiva de duas espécies de Humiria balsamifera aubl.* Manaus, 2013. 83f. Dissertação (mestrado) -INPA, Manaus, 2013.
- [5] Miranda, A. R. L; Rocha, A. E. *Estudo fitossociológico de Humiria balsamifera (aubl.) A. St. Hil em área de pasto Apícola em Floresta Ombrofila para determinação de seus usos na Agricultura familiar*. VI Congresso Brasileiro de Agroecologia, Paraná, 2009.
- [6] Miranda, A. R. L; Rocha, A. E. *Levantamento apibotânico no município de Morros-MA*. In: Seminário de iniciação científica-Uema. São Luís. Anais. São Luís, 2005.
- [7] Monteiro, M. M.; Giaretta, A.; Pereira, O. J.; Menezes, L. F. T. *Composição e estrutura de uma restinga arbustiva aberta no norte do Espírito Santo e relações florísticas com formações similares no Sudeste do Brasil*. *Rodriguésia* 65(1): 061-072. 2014.
- [8] Neto, A. H. S.; Lima, R. B. *Flora paraibana: família humiriaceae juss.* *Revista Nordestina de Biologia*, 2003.
- [9] Nugeo. *Atlas do Maranhão*. São Luís, MA: Laboratório de Geoprocessamento/Geplan-UEMA, 2011. 42p.
- [10] Salomão, R. P., Santana, A. C., Neto, S. V. C. *Construção de índices de valor de importância de espécies para análise fitossociológica de floresta ombrófila através de análise multivariada*. *Floresta, Curitiba*, 42(1): p. 115-128. 2011.
- [11] Santos, M. G.; Fevereiro, P. C. A.; Reis, G. L.; Barcelos, J. I. 2009. *Recursos vegetais da Restinga de Carapebus, Rio de Janeiro, Brasil*. *Revista de Biologia Neotropical* 6: 35-54.
- [12] Schilling, A. C., Batista, J. L. F. *Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais*. *Revista Brasil. Bot.*, V.31, n.1, p.179-187, 2008.
- [13] Shepherd, G. J. *Fitopac 1. Manual do usuário*. Campinas: Departamento de Botânica, UNICAMP, 2009.
- [14] Tijupá, Associação Agroecológica Tijupá. *Plano de Desenvolvimento de Assentamento do Projeto de Assentamento (P. A.) Rio Pirangi*. São Luís: Tijupá/Incrá, 2002.

# Capítulo 3

## *Propagação de “Philodendron scandens oxycardium” com diferentes tipos de estacas e aplicação de homeopatia para jardins verticais*

*Fabiane Favaretto Bernardini*

*Claudia Braga Dutra*

*Nêmorah Bueno Urruzóla Garcia*

*Cláudia Petry*

**Resumo:** O *Philodendron* popularmente conhecido no Brasil como Imbé ou Filodendro, pertence a família Araceae e é nativa da América tropical, com crescimento rápido e vigoroso, caracterizando por ser uma planta trepadeira herbácea propagada por estaquia. As plantas deste gênero agregam valor econômico sendo utilizadas por paisagistas como plantas ornamentais que suavizam e embelezam interiores e jardins além de algumas espécies usadas como terapêuticas. Entre as espécies mais conhecidas o *Philodendron scandens oxycardium* muito atraente por suas folhas em formato de coração e suas cores vivas. O objetivo do presente trabalho foi de avaliar o desenvolvimento aéreo e brotação de estacas com diferentes tamanhos de *P. scandens oxycardium* com aplicação do complexo homeopático podendo ser utilizado para muro verde. Delineamento inteiramente casualizado, em esquema bifatorial 3x2 com 3 repetições, o experimento foi realizado no campus I da Universidade de Passo Fundo, com quatro avaliações de número de folhas e número de brotos. Estacas tratadas com o complexo homeopático apresentaram maior desenvolvimento em brotos e folhas, porém não significativas ao teste Tukey 5%. O *Philodendron* propagado por estacas de 1 nó torna-se mais viável economicamente e a planta mostra-se apta ao uso em jardins verticais.

**Palavras-chave:** filodendro, parede verde, propagação vegetativa, composto homeopático.

## 1. INTRODUÇÃO

O termo Araceae, de origem grega "arum" ou "aron" com significado que enfatiza a colheita e os produtos colhidos no campo, encontrada principalmente em regiões tropicais, representa 110 gêneros (CRONQUIST, 1981). No Brasil tem-se a presença de 35 gêneros e 400 espécies representando a família Araceae (SOUZA & LORENZI, 2005), apresenta grande valor econômico como plantas ornamentais no paisagismo atual.

O *Philodendron* é importante não só pelo grande número de espécies presentes, mas também pela importância na floricultura mundial (MAYO, 1986). Caracterizada por se uma planta herbácea com folhas em formato de coração, tem cores que variam nos tons de verde até o amarelo (CONOVER & POOLE, 1974).

O melhor método de propagação de *Philodendron scandens oxycardium* é a estaquia, onde um segmento da planta origina uma nova planta e podem levar de 2 a 6 semanas para enraizarem se submetidas a condições favoráveis. A estaquia é uma das principais técnicas de multiplicação considerando o custo de produção em relação aos outros métodos e a rapidez na produção de mudas (XAVIER & SANTOS, 2002). O tipo mais comum para o enraizamento de estacas, são pequenas partes de hastes contendo gemas terminais ou laterais expostas as condições favoráveis (XAVIER & SANTOS, 2002; HILL, 1996).

A homeopatia foi descoberta por Samuel Chistian Frederick Hahnemann, médico de muito sucesso nascido em 1796 (CASALI *et al.*, 2006), que discordava da agressividade dos tratamentos da época. Incomodado, começou a trabalhar na ideia que comprovou a existência da Lei dos Semelhantes, em que "Semelhante cura com o semelhante" (BONATO, 2010). Ainda segundo o autor, o uso da homeopatia na agricultura possibilita vantagens como a facilidade e o baixo custo para o agricultor que decide optar pelo uso sem contaminação e sem causar danos ao meio ambiente. A homeopatia pode ter origem animal, vegetal ou mineral, normalmente o preparo é feito com o mesmo agente causador da doença ou desequilíbrio, tendo resultados satisfatórios.

A ocorrência de vegetação junto às áreas construídas, é uma importante alternativa para a manutenção do conforto térmico das cidades, pois contribui para a retenção de partículas poluidoras, umidificação do ambiente, retenção da água da chuva e modificação dos ventos (SCHERER & FEDRIZZI; 2014). Uma alternativa ao uso de vegetação no meio urbano são as chamadas, paredes verdes, também conhecidas por jardins verticais, muros verdes ou fachadas verdes. Estes agem como um revestimento isolante, que apresentam a capacidade de reduzir a energia necessária, tanto para aquecer, como para resfriar os ambientes internos (DUNNETT; KINGSBURY, 2004).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto de 2016 a abril de 2017, no Campus I da Universidade de Passo Fundo, localizado no município de Passo Fundo/RS. As plantas de *Philodendron scandens oxycardium* utilizadas no experimento foram oriundas da cidade de Holambra – SP, doadas por Jean-Marie Veauvy da empresa Clonagri. Durante a condução do experimento foram utilizadas 9 (nove) bandejas com 15 (quinze) células, sendo utilizadas 12 células por bandeja para o experimento. O substrato utilizado contém a proporção 2:1 sendo 2 porções de solo mineral para 1 porção de composto orgânico triturado contendo restos vegetais oriundo do Viveiro de mudas do Centro de Extensão e Pesquisa Agropecuária (CEPAGRO/UPF) o qual foi misturado e distribuído igualmente nas bandejas. Morfologicamente as folhas e as raízes são emitidas a partir do mesmo nó, assim as estacas foram selecionadas conforme o número de nós, sendo um (1), dois (2) e três (3) nós por estaca. A avaliação para do desenvolvimento aéreo e brotação das estacas foi dividida em 4 avaliações. O delineamento utilizado foi completamente casualizados, em esquema bifatorial 3x2, avaliando tipo de estaca e uso ou não de homeopatia, com 3 repetições. As estacas foram fixadas com pequenos grampos de arame para auxiliar no contato com o substrato (Figura 1), identificadas com marcadores de madeira numerados para demarcar cada tratamento. Após o término da montagem das bandejas e identificação dos tratamentos as bandejas foram levadas a estufa e submetidas a nebulização controlada em estufa agrícola revestida internamente com tela tipo sombrite (70% sombreamento) na parte superior e nas laterais para redução da insolação e temperatura do ar. O sistema de irrigação será do tipo nebulização intermitente com linhas de irrigação distanciadas de 1,5m com bicos nebulizadores dispostos a cada 1m. O sistema de nebulização controlado por um timer, será regulado para ser acionado em intervalo de 8 minutos com duração de molhamento de 12 segundos. Durante a condução do experimento foram diluídas 10 gotas do complexo homeopático em 100 ml de água e aplicado 1 ml semanalmente. O composto foi constituído por *Arnica montana* (9CH), para

reduzir o estresse sofrido pela planta durante o processo de estaquia; *Calcarea carbonica* (9CH), com o objetivo de fortalecer a planta; *Carbo vegetabilis* (9CH), conhecida como "levanta cadáver" útil para plantas debilitadas, tornando-as mais fortes e robustas; *Silicia* (9CH), fortalece a parede celular e reduz a incidência e pragas e doenças; e por fim *Sulphur* (9CH) fortifica as defesas naturais das plantas (BONATO, 2010). Passados 32 dias, aos 53 dias, aos 64 dias e aos 163 dias após a estaquia (DAE) avalio-se o número de brotos e número de folhas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando o programa estatístico Assisat versão 7.7.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao número de folhas observou-se um aumento no desenvolvimento aéreo da primeira até a última avaliação (133 DAE), principalmente nas folhas tratadas com homeopatia, porém não significativa. Do mesmo modo onde nenhum tratamento homeopático afetou o poder germinativo das sementes de *Poiretia latifolia*, no trabalho realizado por Oliveira (2013).

Na avaliação do número de brotos assim como no desenvolvimento aéreo, as estacas tratadas com homeopatia à 9CH apresentaram melhor brotação. Bonfim et al., (2008), ao avaliar a influência da homeopatia *Arnica montana* no desenvolvimento de raízes de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e erva-cidreira (*Lippia alba*) nas diluições 3CH, 6CH e 12CH observaram melhor formação de raízes. A influência de preparados homeopáticos provenientes das partes de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) influenciaram no crescimento da própria planta (CASTRO, 2002; DUARTE, 2003). Moraes (2009) indica a aplicação do preparado homeopático de *Arnica montana* 6CH para uso prático em viveiro de mudas.

A variável número de nós apresentou um bom desempenho para os três tipos de estacas utilizadas, 1, 2, e 3 nós permitindo a recomendação da propagação vegetativa de *Philodendron scandens oxycardium* a partir dos segmentos de caule com um nó, aumentando a rentabilidade do agricultor (Figura 2). O resultado é reforçado por Oliveira (2003), em pesquisas com oliveira (*Olea europaea* L.), em que não houve diferença estatística significativa entre as médias quando utilizaram estacas com quatro nós comparada com estacas com cinco nós.

### 3.CONCLUSÃO

A propagação de *Philodendron scandens oxycardium* com estacas de 1 nó podem desenvolver plantas rapidamente, sendo mais viável economicamente ao produtor. Pode-se usar o tratamento homeopático como uma forma de manejo de proteção das mudas. A planta de *Philodendron* mostra-se prontamente apta para ser utilizada em jardins verticais, pela sua plasticidade ornamental e pelo rápido desenvolvimento.

### REFERÊNCIAS

- [1] Bonato, C. M. et al., *Homeopatia para o agricultor*. Editora e Gráfica Clichetech, Universidade Estadual de Maringá - UEM, 2010.
- [2] Bonfim, F. P. G.; Martins, E. R.; Dores, R. G. R.; Barbosa, C. K. R.; Casali, V. W. D.; Honório, I. C. G. *Use of homeopathic Arnica montana for the issuance of roots of Rosmarinus officinalis L. and Lippia alba (Mill) N.E.Br.* Guaratinguetá, International Journal of High Dilution Research, v. 23, n. 7, p. 113-117, 2008.
- [3] Casali, V. W. D.; Castro, D. M. & Andrade, F. Homeopatia: bases e princípios. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa/DFT, 149 p, 2006.
- [4] Castro, D. M., *Preparações homeopáticas em plantas de cenoura, beterraba, capim-limão e chambá*. Viçosa, MG: UFV, 227f., 2002.
- [5] Conover, C.A. And R.T. Poole. *Influence of shade and fertilizer source and level on growth, quality and foliar content of Philodendron oxycardium Schott.* J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99:150-152, 1974.
- [6] Cronquist, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York, 1981.
- [7] de Mestrado), Viçosa, MG, 2008.

- [8] Duarte, E. S. M., *Soluções homeopáticas, crescimento e produção de compostos bioativos em Ageratum conyzoides L. (Asteraceae)*. Viçosa, MG. Universidade Dederl de Viçosa.2003.
- [9] Dunnett, N. & Kingsbury, N. *Planting Green Roofs and Living Walls*. Portland: Timber Press, 2004.
- [10] Fitotecnia) – UFV, Viçosa, 2002.
- [11] Hill, L., *Segredos da Propagação de plantas*. Empresa de pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Editora: Nobel, 1996.
- [12] Ma YO, SJ. Systematics of Ptilodendroid Achott (Araceae) with special reference to inflorescence characters, Ph.D. thesis, University of Reading, UK, 1986.
- [13] Moraes, L. C. C. A. V. Crescimento de mudas clonais de eucalipto com aplicação de preparados homeopáticos. 2009. 65f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Viçosa, 2009.
- [14] Oliveira, A. F., Pasqual, M., Chalfun, N. N. J., Regina, M. A., Rincón, C. D. R., Influência do número de nós em estacas semilenhosas de oliveira (*Olea europaea*L.) no enraizamento sob câmara de nebulização. Ciência agrotecnológica, Lavras. V.27, n.2, p.332-338, mar./abr., 2003.
- [15] Oliveira, A. P., Boff, P., Costa, M. D., Boff, M. C. I., Propagação de *Poiretia latifolia* frente à crescente ameaça de seu hábitat natural. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 8, No. 2, Nov 2013.
- [16] Paixão, J. L. F., Avaliação de preparados homeopáticos em tiririca, (Dissertação
- [17] Paixão, J. L. F., Pena, M. M., Pereira, M. S., Oliveira, A. A., Avaliação de preparados homeopáticos em tiririca (*Cyperus rotundus* L.). Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 8, No. 2, Nov 2013.
- [18] Scherer, M. J., Fedrizzi, B. M., Jardins verticais: potencialidades para o ambiente urbano, Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção Vol. 2, n. 2., 2014.
- [19] Souza, V. C. & Lorenzi, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Editora Plantarum. São Paulo, 2005. UFV. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), UFV, Viçosa, 2003.



**APENDICE**

Tabela 1 – Resumo do quadro de análise de variância de estacas com diferentes números de nós e tratamento homeopático aos 32, 53, 64 e 133 dias após estaquia (DAE). UPF - Passo Fundo - RS, 2017.

		Quadrado médio							
		32 DAE		53 DAE		64 DAE		133 DAE	
		n. <sup>o</sup>	n. <sup>o</sup>	n. <sup>o</sup>	n. <sup>o</sup>	n. <sup>o</sup>	n. <sup>o</sup>	n. <sup>o</sup>	n. <sup>o</sup>
	GL	brotos	folhas	brotos	folhas	brotos	folhas	brotos	folhas
N. <sup>o</sup> de nós (F1)	2	2.38	0.00	2.66*	0.50	0.72	3.72	0.38	42.05
Homeopatia	1	0.50	0.22	0.22	3.55	0.00	0.05	0.05	80.22
Int. F1 x F2	2	0.50	3.55	1.55	0.72	0.50	7.05	1.05	9.77
Erro	12	0.83	3.72	0.44	4.16	1.33	3.61	1.00	96.83
Média		3.61	6.66	3.33	9.66	3.55	11.94	6.05	29.11
CV (%)		25.28	28.94	18.18	21.12	32.48	15.91	16.51	33.80

OBS.: número de nós (F1), tratamento homeopático (F2).

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05)

Tabela 2 – Resultados das avaliações do número de brotos ao rendimento do tipo de estaca e tratamento homeopático avaliado aos 32, 53, 64, 133 DAE. UPF, Passo Fundo – RS, 2014

	32 DAE	53 DAE	64 DAE	133 DAE
1 NÓ	4.33 <sup>ns</sup>	4.33 <sup>a</sup>	3.66 <sup>ns</sup>	6.33 <sup>ns</sup>
2 NÓS	3.33	3.00 <sup>b</sup>	3.16	5.83
3 NÓS	3.16	3.66 <sup>ab</sup>	3.83	6.00
Média	3.61 <sup>ns</sup>	3.66 <sup>ns</sup>	3.55 <sup>ns</sup>	6.05 <sup>ns</sup>
CV%	25.28	18.18	32.48	16.51
TRATAMENTO	32 DAE	53 DAE	64 DAE	133 DAE
Sem homeopatia	3.44 <sup>ns</sup>	3.55 <sup>ns</sup>	3.55 <sup>ns</sup>	6.00 <sup>ns</sup>
Com homeopatia	3.77	3.77	3.55	6.11
Média	3.61	3.66	3.55	6.05
CV%	25.28	18.18	32.48	16.51

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P > 0,05).

CV – coeficiente de variação.

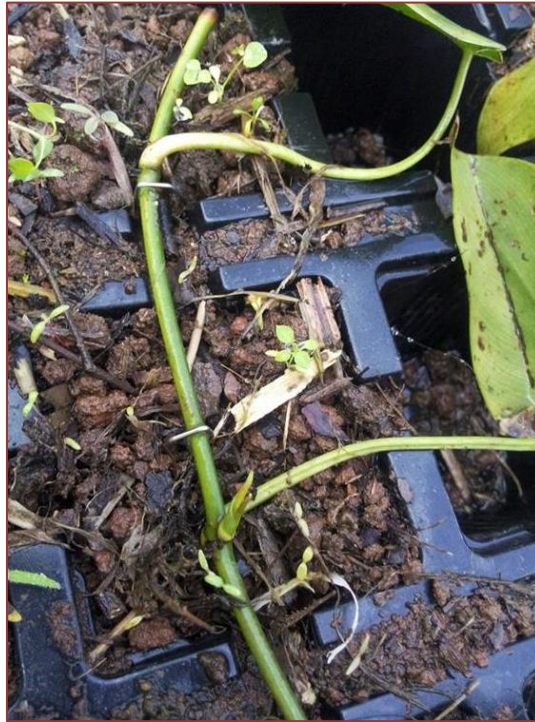
Tabela 3 – Resultados das avaliações do número de folhas ao rendimento do tipo de estaca e tratamento homeopático avaliado aos 32, 53, 64, 133 DAE. UPF, Passo Fundo – RS, 2014

	32 DAE	53 DAE	64 DAE	133 DAE
1 NÓ	6.66 <sup>ns</sup>	9.83 <sup>ns</sup>	12.83 <sup>ns</sup>	32.16 <sup>ns</sup>
2 NÓS	6.66	9.33	11.33	27.66
3 NÓS	6.66	9.83	11.66	27.66
Média	6.66	9.66	11.94	29.11
CV%	28.94	21.12	15.91	33.80
TRATAMENTO	32 DAE	53 DAE	64 DAE	133 DAE
Sem homeopatia	6.55 <sup>ns</sup>	10.11 <sup>ns</sup>	11.88 <sup>ns</sup>	27.00 <sup>ns</sup>
Com homeopatia	6.77	9.22	12.00	6.11
Média	6.66	9.66	11.94	29.11
CV%	28.94	21.12	15.91	33.80

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P > 0,05).

CV – coeficiente de variação.

Figura 1: Grampos de arame para auxiliar a fixação da planta no contato com o substrato. Passo Fundo/RS.



Fonte: Favaretto, F.

Figura 2: : Emissão de raízes a partir dos nós. Passo Fundo/RS.



Fonte: Favaretto, F.



# Capítulo 4

## *Qualidade química e fisiológica de sementes crioulas de arroz no Maranhão*

*Georgiana Eurides de Carvalho Marques*

*Roberta Almeida Muniz*

*Lucas Silva de Abreu*

*Jhuliana Monteiro de Matos*

**Resumo:** Esta pesquisa analisou o potencial de sementes crioulas de arroz, com a avaliação da qualidade química, morfométrica e de germinação. Foram avaliadas cinco variedades de sementes crioulas de arroz coletados nos municípios de Morros e Cachoeira Grande no Estado do Maranhão. Na composição química foram determinados os teores de proteína, lipídios, resíduos minerais e carboidratos. Na morfometria foram mensurados espessura, comprimento e largura. De acordo com as regras de análise de sementes foram analisadas a qualidade fisiológica da semente. A maioria das sementes crioulas de arroz mostraram teores de proteína superiores às variedades modernas. A morfometria das sementes mostrou variações que podem está relacionada ao efeito genético. Para a germinação a maioria das sementes crioulas demonstrou baixos índices de germinação que podem esta relacionado a forma de armazenamento das sementes. Assim, o estudo das sementes crioulas de arroz possibilitou identificar o potencial dessas sementes para seu uso na agricultura familiar e possibilitar a melhoria na forma de armazenamento das sementes para seu uso no futuro.

**Palavras-chave:** sementes; conservação; características.

## 1. INTRODUÇÃO

O consumo de arroz em todo mundo deve-se a sua importância alimentar e composição química, rica principalmente de carboidratos e com uma proteína de qualidade. Os carboidratos são os principais constituintes do arroz com cerca de 85% da semente, responsável pelo fornecimento de energia para a retomada de desenvolvimento do embrião durante a germinação (MARCOS FILHO, 2005). As proteínas na semente são fundamentais para prover o nitrogênio para o embrião durante a germinação e para a plântula. (PESKE, 2003). A composição química das sementes interfere na qualidade física e fisiológica das sementes de acordo com a cultivar utilizada (GMACH et al., 2013; HENNING et al., 2010)

A fim de manter a grande produtividade e o suprimento da demanda têm-se ao longo do tempo utilizado variedades produtivas e adaptadas às condições de cultivo, sendo um processo realizado pelos próprios agricultores através de seleção de acordo com a qualidade e sua produtividade. No entanto se observa atualmente que o uso de variedades locais de arroz tem se tornado limitado, devido sua substituição por cultivares melhoradas limitando o uso da biodiversidade de forma sustentável. O cultivo quando praticado com variedades locais favorece a ampliação e manutenção da diversidade genética, a maior resistência às adversidades climáticas e favorece o desenvolvimento da agricultura familiar que se beneficia pelas condições locais (NODARI; GUERRA 2015)

As sementes das variedades locais exercem papel fundamental no desenvolvimento de sistemas agroecológicos, visto que mesmo em condições ambientais adversas, como as frequentemente encontradas na realidade da agricultura familiar, as variedades locais são capazes de manter produções satisfatórias (CORREA; WEID, 2006). Portanto, este trabalho visa analisar o potencial de sementes crioulas de arroz, com avaliação da qualidade química, morfométrica e de germinação.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes crioulas de arroz (*Oryza Sativa* L.) foram provenientes da produção da agricultura familiar em agrossistema da safra de 2016 dos municípios de Cachoeira Grande e Morros – MA, colhidas entre os meses de abril e junho.

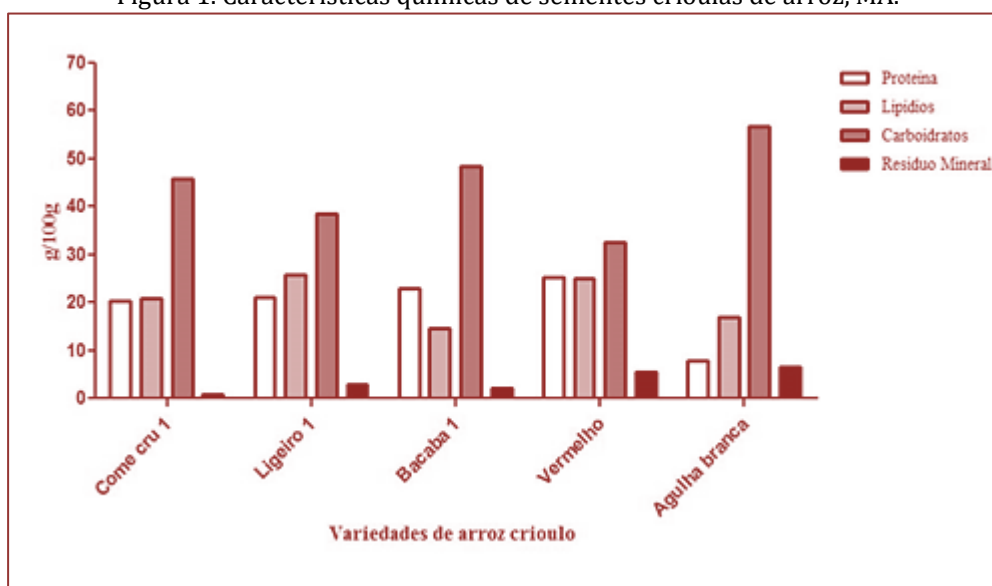
A caracterização química das sementes crioulas de arroz foi realizada com as principais variedades descritas pelos agricultores. As amostras foram analisadas em triplicatas no Laboratório de Alimentos do IFMA – Monte Castelo determinando o teor de proteína, lipídios, carboidratos e cinzas de acordo a metodologia proposta por Lutz (2005). Para as análises morfométricas foi descrito o comprimento, largura e espessura com auxílio de um paquímetro digital, dividindo as sementes analisadas em agrupamentos de dez sementes com oito repetições. A qualidade fisiológica foi determinada pelo teste de germinação e vigor de acordo com os métodos descritos na Regra de análise de sementes - RAS (Brasil, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com uso do sistema GraphPad Prism 5 e, a partir das médias das variáveis, foi realizado o teste de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de proteína encontrados nas variedades crioulas analisadas foram semelhantes aos encontrados por Marques et al., (2016) e superiores aos relatados por Walter (2008), com exceção para a variedade agulha branca. Para os demais parâmetros os teores foram semelhantes às variedades tradicionais e modernas (Figura 1). Ressalta-se que a composição do grão e de suas frações está sujeita a diferenças varietais, variações ambientais, de manejo, de processamento e de armazenamento, produzindo grãos com características nutricionais diferenciadas (SOARES et al, 2008).

Figura 1. Características químicas de sementes crioulas de arroz, MA.



\*Ligeiro, município de Morros; Vermelho, município de Cachoeira Grande; Come cru, município de Cachoeira Grande; Bacaba, município de Cachoeira Grande; Agulha branca, município de Cachoeira Grande.

Os resultados mostraram que o arroz constitui uma fonte de proteína de boa qualidade quando complementado com quantidades similares de proteínas de leguminosas ou com quantidades menores de proteínas de origem animal (NAVES, 2007).

Para Marcos Filho (2005) a determinação do teor de proteínas não é um teste de vigor, no entanto mostram a possibilidade de associá-la ao potencial fisiológico das sementes, devido às proteínas catalisarem as reações químicas e servirem para formar novos tecidos nos pontos de crescimento do embrião.

Em relação à morfometria das sementes de arroz houve diferença significativa de 1% de probabilidade entre as cultivares, para todas as variáveis, podendo inferir que essas diferenças sejam devidas por efeito genético (Tabela 1). O coeficiente de variação foi baixo para todas as medidas de tamanho analisadas, segundo a classificação de Pimentel Gomes (2009), podendo deduzir que para estes caracteres a influencia ambiental é menor.

TABELA1: Comprimento (C), Largura (L), espessura (E) e relação comprimento e largura (C/L) das variedades crioulas de arroz (*Oryza Sativa* L.) dos municípios de Morros e Cachoeira Grande de São Luís – MA, 2016.

VARIÉDADES	C (mm)	L (mm)	E (mm)	C/L (mm)
Ligeiro	8,926 bc	2,240 ab	3,727 a	2,394 cd
Vermelho	9,431 a	2,209 b	3,488 cd	2,705 b
Bacaba	8,818 c	2,277 ab	3,551 bc	2,482 c
Come cru	8,970 bc	2,279 ab	3,659 ab	2,451 cd
Agulha Branco	9,141 b	2,024 c	2,397 e	3,812 a
C.V. %	1,42	1,83	1,73	1,64

\*Ligeiro, município de Morros; Vermelho, município de Cachoeira Grande; Come cru, município de Cachoeira Grande; Bacaba, município de Cachoeira Grande; Agulha branca, município de Cachoeira Grande.

Com relação aos dados de germinação obtidos na Tabela 2, verificou-se que o teor de germinação variou entre 66 a 94%, as sementes que obtiveram os maiores percentuais foram respectivamente as cultivares come cru – Cachoeira Grande, agulhinha – Cachoeira Grande e a de menor percentual foi a cultivar agulha branca – Cachoeira Grande. Já as variedades vermelho e bacaba a germinação está abaixo da regulamentação brasileira. De acordo com as normas e padrões para a produção de sementes de arroz estabelecem germinação mínima de 80% (MAPA, 2003).

TABELA 2: Resumo da análise de variância e comparação de médias para percentagem de germinação (%G), Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Comprimento de plântulas normais (CP), Massa Seca de plântulas (MSP) das variedades crioulas de arroz (*Oryza Sativa* L.) dos municípios de Morros e Cachoeira Grande de São Luís – MA, 2016.

CULTIVARES	% G	IVG	CP	MSP (mg/plânt.)
Ligeiro	85,00 ab	8,54 c	8,83 b	4,189 c
Vermelho	74,00 bc	5,65 c	7,77 bc	3,430 d
Bacaba	79,00 abc	10,32 b	10,11 ab	4,936 b
Come cru	94,00 a	15,43 a	10,32 ab	4,011 c
Agulha Branca	66,50 cd	6,33 d	8,00 b	2,405 e
C.V. %	8,56	21,68	14,14	4,86

\*Médias não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

O comprimento das plântulas mostrou a influência dos índices baixos de germinação, com plântulas pequenas para a maioria das sementes que podem ter sofrido influência das reservas de armazenamento. De acordo com Marcos Filho (2015) quando as sementes são vigorosas possibilitam o crescimento das plântulas devido às reservas de tecidos de armazenamento serem mobilizadas para o eixo embrionário, aumentando a capacidade de crescimento das plântulas.

#### 4.CONCLUSÃO

A maioria das sementes crioulas de arroz analisadas mostraram teores de proteína superiores as variedades modernas, com a possibilidade de associá-la com o melhor potencial fisiológico das sementes. A morfometria das sementes mostrou variações que podem estar relacionadas ao efeito genético. Para a germinação a maioria das sementes crioulas demonstrou baixos índices de germinação que podem estar relacionados a forma de armazenamento das sementes. Assim, o estudo das sementes crioulas de arroz possibilitou identificar o potencial dessas sementes para seu uso na agricultura familiar e possibilitar a melhoria na forma de armazenamento das sementes para seu uso no futuro.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Estudos em Agroecologia do IFMA, campus Monte Castelo e seus financiadores: CNPq, MEC, MDA, MAPA, MCTI e FAPEMA. Aos agricultores experimentadores do Território do Baixo Munin.

#### REFERÊNCIAS

- [1] \_\_\_\_Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009, 399p.
- [2] Correa, C.; WEID, J. M. V. Variedades crioulas na Lei de Sementes: avanços e impasses. *Agriculturas*, v. 3, n. 1, p. 12- 14, 2006..
- [3] Gmach, J. R. Caracterização agrônômica de variedades locais de arroz de sequeiro para produção de sementes no sistema orgânico. 2015. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)- Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015.
- [4] Henning, F. A.; Mertz, L.M.; Jacob Jr., E. A.; Machado, R. D.; FISS, G.; Zimmer, P.D. Composição química e mobilização de reservas em sementes de soja de alto e baixo vigor. *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 3, p.727-734, 2010.
- [5] Lutz, A. Métodos físico-químicos de análises de alimentos. 2005. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/>. Acesso em: jan 2013.
- [6] Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- [7] Marques, G.E de.; Loch, V. do C.; Rocha, A.E.; Silva, L.K.; Oliveira, L.C.D.

Nutrient content in rice (*Oriza sativa* l.) and maize (*Zea mays* l.) landrace seeds cultivated in traditional communities in state of Maranhão, Brazil. *Anais..XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Gramados, 2016

- [8] Mapa - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei de Sementes e Mudanças 10.711 de 05 de agosto de 2003. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br> >. Acessado em: out. 2016.
- [9] Nodari, R. O.; Guerra, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. Estudos avançados. São Paulo, v. 29, n. 83, p. 183-207, 2015.
- [10] Naves, M. M. V. Características químicas e nutricionais do arroz. Curitiba: B.CEPPA, v. 25, n. 1, p. 51-60, jan./jun. 2007.
- [11] Peske, S.T.; Rosenthal, M.A.; Rota, G.R.M. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Editora Universitária, 2003.
- [12] \_\_\_\_\_Pimentel Gomes, F. Curso de estatística experimental. 15. ed. Piracicaba: Ed. Fealq, 2009, p. 451.
- [13] Soares, A. A.; Reis, M. S.; Cornélio, V. M. O.; Soares, P. C.; Costa Júnior, G. T.; Guedes, J. M.; Leite, N. A.; Souza, M. A.; Dias, F. P. Brsmg Caravera: cultivar de arroz para terras altas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 43, n. 7, p. 937- 940, 2008.
- [14] Walter, M.; Marchezan, E.; Avila, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. Ciência Rural, Santa Maria, v.38, n.4, p.1184-1192, 2008.



# Capítulo 5

## *Uso da manipueira de mandioca (Manihot Esculenta) como biofertilizante e bioinseticida na cultura da alface (Lactuca Sativa)*

*Brenda Katriny Silva dos Santos*

*Eloi Gasparin*

*Ricardo Feellini de Sá Ventura*

**Resumo:** O Pará é o maior produtor de farinha de mandioca do Brasil, porém, a cultura da mandioca no estado ainda permanece com pouca tecnologia agregada, tanto nos tratamentos culturais, irrigação por exemplo, quanto no tratamento dos resíduos e efluentes gerados. A manipueira é o resíduo gerado na produção de farinha, altamente tóxico para o solo, para plantas e para a microbiota, esta, de alta importância para as relações ecológicas do meio. A produção de farinha de mandioca gera grande quantidade de manipueira para cada tonelada de raiz processada. O tratamento da manipueira, feito de forma correta através de tratamento aeróbico e/ou anaeróbico, elimina a toxidez do efluente, além de tornar possível o seu uso em projetos de irrigação, possibilitando que o ciclo da cadeia produtiva da farinha de mandioca se torne, gradativamente, ecologicamente correto. Recomenda-se tratamento prévio da manipueira, através da fermentação mais completa possível da mesma, antes de sua adição ao solo, particularmente para reduzir sua carga orgânica, evitando, desta forma, que a fermentação ocorra na rizosfera, acidente que muitas vezes ocasiona a morte das plantas. Em Santarém - PA o plantio e fabricação de farinha é intensa, destacando a comunidade de Boa Esperança, localizada no Km 43 da Rodovia Curuá-Una (PA-370). O objetivo deste trabalho foi a caracterização do efluente gerado (manipueira) e sua aplicabilidade como Fonte de água de irrigação na horticultura, com intuito de levar aos proprietários de casa de farinha e aos produtores de hortaliças a reutilização deste resíduo no âmbito agroecológico, uma vez que com a utilização de um resíduo orgânico natural, ocorrerá a diminuição acentuada de fertilizantes e inseticidas químicos na comunidade. Para a obtenção de Resultados amostrais, foi montado um experimento nas dependências da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA. Foi utilizada a cultura de alface (*Lactuca sativa*), em que 50% de experimento foi irrigado diariamente com manipueira, e outros 50% irrigados apenas com água, afim de comprovação da sua ação como biofertilizante e bioinseticida natural. Ao final do experimento constatou-se efeito benéfico no tratamento na cultura, onde plantas irrigadas com manipueira mostraram-se com maior vigor e mais bem nutridas, como também, sem aparição de insetos praga, quando comparadas com as plantas que foram irrigadas apenas com água. O potencial deste extrato demonstra em experimento e o coloca como uma alternativa à sua utilização e reaproveitamento pelos agricultores da comunidade, objetivando a não utilização de produtos químicos como fertilizantes e inseticidas, tendo como base o consumo de produtos orgânicos e enfatizando a importância da agroecologia.

**Palavras-chave:** Agroecologia; Extensão Rural; Irrigação; Resíduos.

Artigo publicado em Cadernos de Agroecologia — ISSN 2236-7934 — Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF  
— Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018

## 1.CONTEXTO

O estado do Pará lidera a produção de mandioca, com participação de 20,54% do volume produzido em 2012. Hoje a fabricação da farinha de mandioca é feita em vários municípios do Pará, destacando Santa Isabel e Santarém. Em Santarém o polo do plantio e fabricação de farinha é na comunidade de Boa Esperança, localizada no Km 43 da Rodovia Curuá-Una (PA 370). Embora a comunidade seja referência na fabricação de farinha, os resíduos da mesma não são reutilizados, sendo despejados de forma indiscriminada no solo, causando mau cheiro e poluição no local. Uma moradora da comunidade que não se identificou, relatou que o odor em alguns locais é intenso e os moradores já se posicionaram a respeito da problemática, porém sem o conhecimento de uma alternativa adequada e viável, os donos de casa de farinha acabam desperdiçando o líquido nos arredores dos locais de fabricação do produto.

A experiência na comunidade ocorreu em todo o ano de 2016 e teve como objetivo encontrar uma solução para minimizar os impactos negativos causados pelo resíduo, assim como, a reutilização em hortaliças, como biofertilizante e bioinseticida, além de gerar conhecimento e práticas agroecológicas, levando em consideração o reaproveitamento de forma consciente e a sua reutilização, minimizando a utilização de produtos químicos pelos produtores locais, passando a uma transição agroecológica.

## 2.DESCRICÃO DA EXPERIÊNCIA

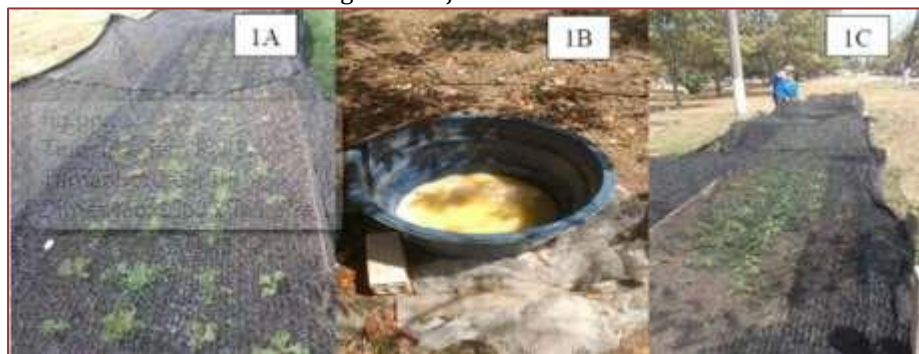
A princípio foi feito levantamento bibliográfico sobre o tema, tanto na forma de tratamento e composição da maniveira, como na equivalência da maniveira em adubo químico e sua utilização como fertirrigação.

Em seguida, visitas periódicas eram feitas na comunidade, em casas de farinha onde o resíduo era desperdiçado, e em pequenos agricultores da localidade, a fim de buscar informações e identificar os problemas que ocorrem no processo produtivo da farinha de mandioca e da maniveira gerada e análise de seu destino. Também foram realizadas visitas em alguns produtores, para levantar informações sobre a forma de cultivo de hortaliça na comunidade.

Para fins de demonstração amostral da eficiência da reutilização do resíduo, foi montado um experimento com canteiro onde foi cultivado alface (*Lactuca sativa*) nas dependências da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, campus Tapajós. O canteiro possuía dimensões de 12,20 m de comprimento por 1,25 m de largura, totalizando 15,25 m<sup>2</sup>, este com proteção superior e lateral (sombrite) com 0,80 m de altura (Figura 1 A).

O experimento foi dirigido com a aplicação de 100% de água em metade do canteiro, e a outra metade com 100% de maniveira, esta colocada em caixa d'água que servia como um biodigestor aeróbico, recebendo agitação diária durante 3 dias (Figura 1B), sendo posteriormente aplicada diretamente no canteiro. O volume diário utilizado de maniveira como água de irrigação foi de 5 L por m<sup>2</sup>, assim também com água pura, totalizando aproximadamente 30 L diários para ambos os experimentos. A irrigação, era realizada com o auxílio de regador de jardineiro (Figura 1C).

Figura 1 - Trabalhos realizados em campo: (1A) Estrutura do experimento; (1B) reservatório onde era armazenada a maniveira coletada na comunidade de Boa Esperança; (1C) Irrigação realizada com regador de jardineiro.



O objetivo era, não só o repasse de conhecimentos aos donos de casas de farinha e agricultores da comunidade, mas também para acadêmicos da própria instituição, pois a demonstração experimental obteve resultados satisfatórios com os esperados e consultados na literatura, que passaram a utilizar o resíduo, buscando na própria comunidade para utilizar em projetos na área urbana da cidade. Um exemplo disso foi o acadêmico Haroldo de Sá Miranda Júnior, do 6º semestre do curso de Agronomia da universidade que ao acompanhar os resultados, passou a utilizar o resíduo em um projeto para combater pulgão em hortaliças no Asilo São Vicente de Paulo, localizado na cidade de Santarém.

Os resultados foram apresentados no II Salão de Extensão da UFOPA (Figura 2), a fim de difusão do aprendizado, com apresentação de banner e mostra interativa do projeto, para a comunidade acadêmica e a população de Santarém que visitavam o evento.

Figura 2. Apresentação do projeto e dos resultados. II Salão de Extensão da UFOPA, 2016.



Os resultados também foram apresentados em outro município da região, em Monte Alegre, cidade a 126 km de Santarém, através de uma palestra direcionada aos alunos do curso de Agropecuária da Escola de Ensino Técnico do Oeste do Pará (EITEPA).

### 3. ANÁLISES

Os Resultados obtidos no experimento foram satisfatórios, uma vez que a alface é bastante produzida na comunidade, assim também como a maniveira, demonstrando aos produtores a eficiência da utilização do resíduo em hortaliças, tanto para fertilização, como bioinseticida, levando em consideração o cultivo de hortaliças de forma orgânica.

Plantas que receberam o tratamento com maniveira, apresentaram maior vigor, visualmente mais nutridas (Figura 3A), sem aparição de qualquer tipo de praga ou doença, diferentemente das plantas que receberam apenas água (Figura 3B), que se mostraram plantas pálidas e acometidas por praga, por Tripes (*Thrips tabaci*), que causam cicatrizes nas folhas das plantas ao sugar sua seiva, folhas prateadas, seguido de quedas das folhas (Figura 3C). A maniveira contém glicosídeo tóxico cianogênico denominado de linamarina, do qual se origina o ácido cianídrico (HCN), que é bastante volátil. Segundo Ponte (1999) são esses cianetos que respondem pelas ações inseticidas, acaricidas e nematicidas.

Figura 3 - Resultados obtidos em experimento: (3A) Planta que recebeu tratamento, bem nutrida e não acometida por praga; (3B) Planta sem tratamento, com deficiência nutricional; (3C) Planta sem tratamento com sintomas de ataque por Trips (*Thrips tabaci*).



A resposta para a fertilização das plantas, é devido a manipueira ser um fertilizante e defensivo natural. Fioretto (1994), revelou teores de Potássio (K) na manipueira superiores a encontradas na vinhaça e no efluente de usina de beneficiamento de dendê, sendo um indicativo a utilização dela como fertilizante em hortaliças, fornecendo não só Potássio (K), mas também outros nutrientes, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química da manipueira de coloração branca e amarela, extraídas no laboratório de Agroindústria da Embrapa Amazônica Oriental, e da manipueira misturada coletada na casa de farinha no município de Igarapé-Açu (média de 3 repetições). Fonte: FERREIRA et al. (2001).

Nutrientes	Branca	Manipueira	
		Amarela	Misturada
		(Kg.m <sup>-3</sup> )	
Nitrogênio	3,42	1,35	2,48
Fósforo	0,70	0,51	0,34
Potássio	3,09	1,69	3,03
Cálcio	0,19	0,16	0,15
Magnésio	0,60	0,38	0,41
Sódio	0,46	0,29	-
pH	6,30	6,15	-

## AGRADECIMENTOS

Aos agricultores da comunidade de Boa Esperança pela receptividade e acompanhamento em suas atividades de produção de derivados de mandioca.

## REFERÊNCIAS

- [1] Ferreira, W. A.; Botelho, S. M.; Cardoso, E. M. R.; Poltronieri, M. C. Manipueira: um adubo orgânico em potencial. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001, n.107, 21p.
- [2] Fioretto, R. A. Uso direto da manipueira em fertirrigação. In: Cereda, M. P. Industrialização da mandioca no Brasil. São Paulo: Paulicéia, 1994. p. 51-80.
- [3] Ponte, J. J. Cartilha da manipueira - Uso do composto como insumo agrícola. Fortaleza, Ce. 1999.
- [4] Cadernos de Agroecologia — ISSN 2236-7934 — Anais do Viclaa, X CBA e V Semdf - Vol. 13, n.1, jul. 2018.



# Capítulo 6

## *Crescimento vegetativo de cultivares de cebola sob efeito de plantas de cobertura*

*Cristiane Ferrari Bezerra Santos*

*Guilherme Augusto Biscaro*

*Thamiris Barbizan*

*Karoline Kovaleski Bertoldo Drehmer*

*Michele da Silva Gomes*

*Patricia dos Santos Zomerfeld*

**Resumo:** Dentre as hortaliças, a cultura da cebola destaca-se como uma alternativa viável de geração de renda, evitando assim o êxodo rural. Aliado a isso, o uso de plantas de cobertura no cultivo de hortaliças traz benefícios em relação ao solo nas características físicas, químicas e biológicas, com impacto direto na melhoria do desenvolvimento das culturas econômicas. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo de cultivares de cebola sob o cultivo de diferentes plantas de cobertura. O experimento foi desenvolvido na área de irrigação, na Universidade Federal da Grande Dourados. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições, cinco sistemas de cultivo: testemunha (vegetação espontânea); cultivo de cebola em sucessão a milho; cultivo de cebola em sucessão a feijão-de-porco; cultivo de cebola em sucessão a mucuna-preta; cultivo de cebola em sucessão a Crotalaria juncea e duas cultivares híbridas de cebola (Andromeda e Aquarius). Avaliou-se: diâmetro de pseudocaule (mm), comprimento de pseudocaule (cm) e altura de planta (cm). As plantas de cobertura influenciaram no desenvolvimento vegetativo das cultivares de cebola. A Crotalaria juncea, o feijão-de-porco e o milho promoveram os maiores incrementos no diâmetro de pseudocaule de cebola em ambas cultivares avaliadas. A cultivar Andromeda apresentou valores de comprimento de pseudocaule superiores a cultivar Aquarius em sucessão ao milho e ao tratamento testemunha. A cultivar Aquarius obteve os maiores valores de comprimento de pseudocaule de cebola em cultivo com a sucessão aos adubos verdes em detrimento ao cultivo com o tratamento testemunha. Os tratamentos com adubos verdes proporcionaram maior incremento na altura de plantas.

**Palavras-chave:** *Allium cepa* L., plantio direto, pseudocaule, adubação verde.



## 1. INTRODUÇÃO

A cebolicultura, no Brasil, é uma atividade praticada, principalmente, por pequenos produtores e a sua importância socioeconômica se fundamenta não apenas na rentabilidade, mas, na grande demanda de mão de obra, contribuindo para a viabilização de pequenas propriedades e a fixação dos produtores na zona rural, reduzindo a migração para as grandes cidades (RESENDE et al., 2015).

Assim como a maioria das olerícolas, o cultivo de cebola exige investimentos com insumos e tratamentos culturais, o que torna-se um desafio ao pequeno produtor. A demanda de nutrientes depende da interação genótipo-ambiente, ou seja, é influenciada desde a escolha da cultivar ao meio em que se desenvolve, que inclui fatores como: época de cultivo (fatores climáticos), atributos químicos, físicos e biológicos do solo, método de implantação da cultura, adubação, espaçamento e população de plantas, irrigação e condições fitossanitárias (CECÍLIO FILHO et al., 2015).

A absorção de nutrientes está diretamente ligada a produtividade e qualidade da cebola. O suprimento adequado dos elementos é necessário para que a planta possa desenvolver seu potencial genético (BACKES et al., 2018). Isso porque, o crescimento vegetativo das plantas são dependentes de diferentes processos fisiológicos, os quais os nutrientes são componentes básicos (BETTONI et al., 2013). Segundo Cecilio Filho et al. (2010), Santos et al. (2012), Resende et al. (2016), Silva et al. (2017), o fornecimento de nutrientes por meio de fertilizantes, leva a um incremento na produtividade de cebola, o que demanda busca por fontes para o aporte desses nutrientes em cultivos orgânicos.

A prática da agricultura orgânica de base agroecológica está condicionada ao uso dos adubos verdes. A técnica possibilita o incremento da fertilidade do agroecossistema, tanto pela adição de matéria orgânica, quanto pela conservação dos nutrientes, com impacto direto na melhoria do desenvolvimento das culturas econômicas, a supressão de plantas espontâneas, redução de doenças do solo e a proteção do solo contra erosão hídrica (AMBROSANO et al., 2014).

A introdução da adubação verde pode proporcionar expressivos benefícios relacionados tanto a melhoria das características do solo quanto a nutrição e ao desempenho agrônômico dos cultivares tradicionais (GUERRA et al., 2014). A escolha das espécies utilizadas para este fim estão diretamente ligadas ao sucesso deste manejo, pois a decomposição dos resíduos, bem como seus benefícios dependem da composição destes (SANTOS E MEURER, 2018).

As espécies leguminosas destacam-se, pois produzem grande quantidade de biomassa e são capazes de se associar às bactérias que transformam o nitrogênio do ar em compostos nitrogenados, tornando esse nutriente disponível para as espécies de interesse comercial (SANTOS; CARVALHO, 2013).

Diante do exposto o trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo de duas cultivares de cebola (cv. Andromeda e Aquarius) sob o cultivo de diferentes plantas de cobertura de solo.

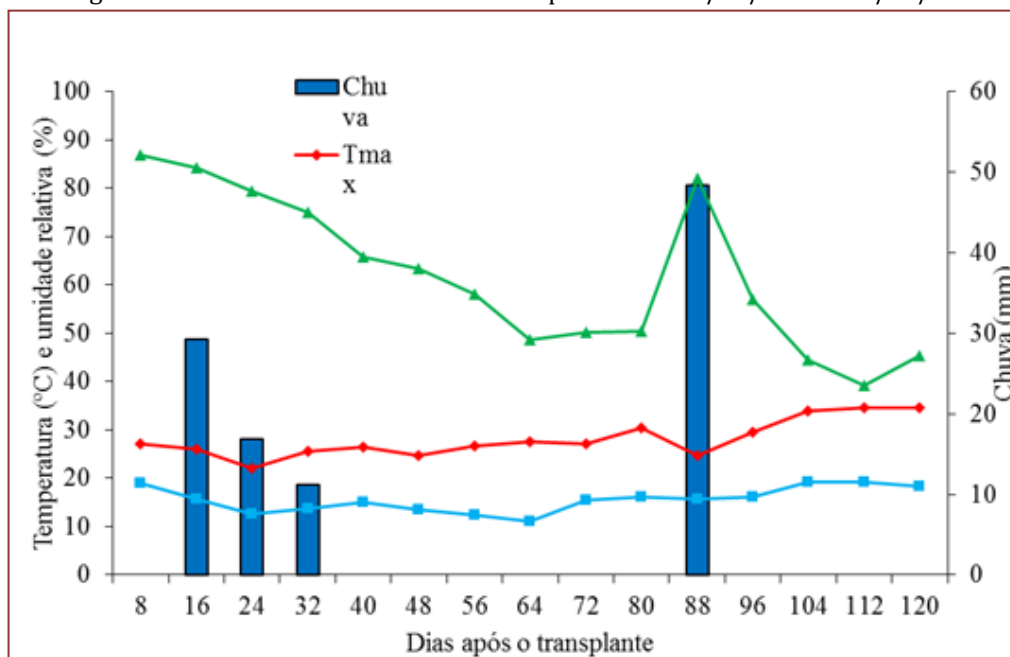
## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento, desenvolvido entre março e setembro de 2017, foi conduzido na área experimental de Irrigação, na Universidade Federal da Grande Dourados, localizada no município de Dourados – MS, com latitude de 22°13'16", longitude de 54°17'01" e altitude de 430 m.

O clima da região é do tipo Aw, com inverno seco, precipitação média anual de 1500 mm e temperatura média de 22°C (ALVARES et al., 2013). A área de implantação do experimento possui solo classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2006) e de textura muito argilosa (areia 208,2 g kg<sup>-1</sup>, silte 149,8 g kg<sup>-1</sup>, argila 641,8 g kg<sup>-1</sup>) Embrapa (1997).

Os dados meteorológicos (Figura 1) referentes à temperatura (mínimas e máximas), umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, foram obtidos da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação Dourados – A721, localizada no município de Dourados – MS.

Figura 1. Dados climáticos na área entre o período de 24/05/2017 a 20/09/2017.



Foi utilizado o sistema de irrigação por gotejo, com mangueira gotejadora da marca Petrodrip®, modelo Manari, com espaçamento de 20 cm entre emissores e vazão de 1,5 L h<sup>-1</sup>, utilizando pressão de serviço de 10 m.c.a, sendo instalada uma linha de irrigação para cada linha de cultivo.

O manejo da irrigação foi realizado utilizando o aparelho eletrônico “HidroFarm” (modelo HFM2010) que leva em consideração o estado hídrico do solo, permitindo a medição da umidade volumétrica do solo através de uma medida eletromagnética denominada de impedância do solo em alta frequência, que é proporcional à umidade. Assim, a leitura da umidade atual do solo utilizando o “HidroFarm” era feita em intervalos de um dia e a irrigação realizada no período matutino, conforme a média indicada pelos sensores.

Antes da implantação do experimento foi realizada a coleta de solo à profundidade de 0-20 cm para determinação de suas características químicas (Embrapa, 1997) (Tabela 1). Diante os resultados da análise do solo, constatou-se a necessidade de se realizar a calagem da área seguindo as recomendações de Filgueira (2007), onde elevou-se a saturação de bases a 70 % utilizando calcário dolomítico com PRNT 80%, trinta dias antes da semeadura.

Tabela 1. Análise química dos macronutrientes do solo na profundidade de 0-20 cm, realizada antes da semeadura. Dourados, 2017.

pH	P	MO	Ca	K	Mg	Al	H+Al	SB	CTC <sub>efet.(t)</sub>	V
CaCl <sub>2</sub>	-----mg dm <sup>-3</sup> -----		-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----							%
5,6	6,9	27100	4,7	0,36	2,3	0	4,7	7,36	12,06	61,03

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições, cinco sistemas de cultivo: testemunha (vegetação espontânea); cultivo de cebola em sucessão a Milheto; cultivo de cebola em sucessão a Feijão-de-porco; cultivo de cebola em sucessão a Mucuna-preta; cultivo de cebola em sucessão a Crotalaria – juncea e duas cultivares híbridas de cebola (Andromeda e Aquarius).

Cada unidade experimental foi constituída por um canteiro de 5,4 x 1,0 m, contendo três fileiras de plantas de cebola, com espaçamentos de 0,30 m entrelinhas e 0,10 m entre plantas na linha, perfazendo uma área total de 5,4 m<sup>2</sup>. Utilizou-se, como área útil, a linha central, excluindo-se duas plantas de cada extremidade da subparcela, sendo utilizadas 23 plantas de cebola como subparcela útil.

Antes da sementeira das plantas de cobertura foi feito o preparo de solo constituído de gradagem para melhorar as características físicas do solo, gradagem niveladora e posteriormente realizado o preparo dos canteiros utilizando trator com encanteirador acoplado.

A sementeira das plantas de cobertura (adubos verdes) foi realizada manualmente em março de 2017 utilizando espaçamento de 0,3 m nas entrelinhas e densidade de sementeira de 5 sementes por metro linear para a Mucuna-preta e Feijão-de-porco; 20 sementes para a Crotalaria - juncea e 50 sementes para o Milheto, sendo todas as espécies semeadas sem a utilização de adubação de sementeira ou de cobertura.

Ao entorno da área experimental foi instalada, em dezembro de 2016, uma barreira vegetal com a cultura do Feijão Guandu, servindo de proteção contra a abrasão do vento, migração de possíveis insetos pragas e até deriva de produtos fitossanitários utilizado nas áreas vizinhas ao experimento.

Em maio de 2017, 60 dias após a sementeira, foi efetuado o corte dos adubos verdes e da vegetação espontânea distribuindo-os de maneira uniforme sobre suas respectivas parcelas, e após 15 dias, realizou-se o transplante das mudas de cebola. As mudas de cebola cv. Andromeda e cv. Aquarius foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, utilizando o substrato comercial Carolina®.

As mudas foram mantidas em estufa com proteção de sombrite de 70% e com turno de rega diário no período matutino. Aos 30 dias após a sementeira, as mudas apresentavam 2 folhas definidas e o transplante foi feito de forma manual em covas de 3 x 3 cm nos canteiros.

A colheita realizada de forma manual 114 dias após transplante, quando mais de 60 % das plantas se encontravam estaladas. Após a colheita, as plantas foram mantidas ao sol por 3 dias e em seguida mantidas por 12 dias à sombra em galpão ventilado, para o período de cura à sombra.

Após o período total de cura (15 dias), foi realizado o toalete das plantas, eliminando a parte aérea e as raízes, procedendo-se, avaliação das seguintes características em 20 plantas da parcela útil: Diâmetro do Pseudocaule (mm): medição da região do colo da planta, logo abaixo das folhas, com o auxílio de um paquímetro manual. Comprimento do Pseudocaule (cm): medição, com o auxílio de régua, medindo desde a base da parte aérea da planta até a inserção da primeira folha. Altura de planta (cm): foi realizada a medida considerando-se a base da parte aérea da planta, ou seja, da superfície do solo até o ápice da folha de maior crescimento, com auxílio de uma régua. O resultado foi expresso em centímetros.

Os resultados foram submetidos à análise de variância de acordo com o teste F, no nível de 5% de probabilidade, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05), utilizando-se o programa computacional Sisvar, versão 5.3.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve efeito significativo dos tipos de adubos verdes (p<0,05), para o parâmetro de diâmetro do pseudocaule de cebola avaliado em duas cultivar sob sistema de plantio direto. A análise de variância não mostrou diferença significativa entre as cultivares e nem efeito interativo (p > 0,05) entre adubos verdes e cultivares (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para diâmetro do pseudocaule (mm) de cultivares de cebola sob tipos de adubação verde. UFGD, Dourados, MS, 2017.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	3	3,4205	1,1401	1,0190	0,4183 <sup>ns</sup>
Adubo Verde	4	94,2515	23,5628	21,0670	0,0000*
Resíduo 1	12	13,4219	1,1185		
Cultivar	1	2,0885	2,0885	2,1390	0,1642 <sup>ns</sup>
Adubo Verde*Cultivar	4	2,7407	0,6852	0,7020	0,6028 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	15	14,6458	0,9764		
Total	39	130,5689			
CV(%) 1	7,09				
CV(%) 2	6,63				
Média Geral	14,9125				

NS: não significativo. \*: significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. GL: Graus de liberdade.

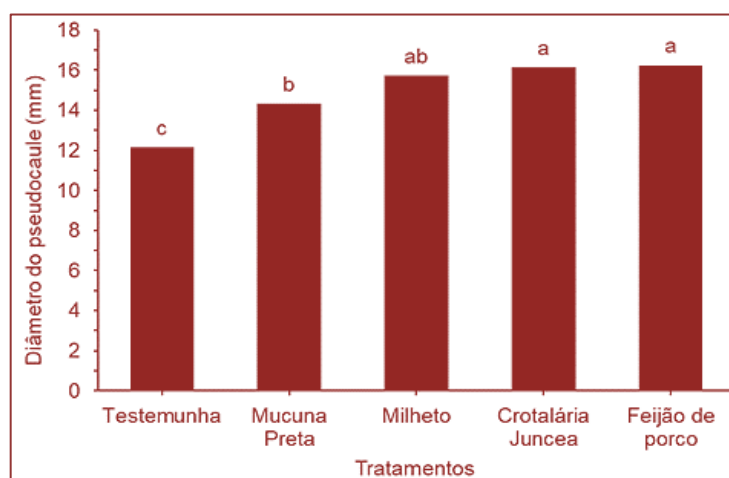
O diâmetro do pseudocaule da cebola tem função importante pois é a ligação entre a parte fotossinteticamente ativa e o bulbo, e normalmente as médias aceitáveis pelo mercado são entre 1 e 2 cm (TAVARES, 2015). Plantas com pseudocaule com maiores diâmetros são chamadas “talo grosso”, que reduz o valor comercial dos bulbos durante a comercialização (BREWSTER; BUTLER, 1998).

Este efeito de engrossamento do pseudocaule pode ser causado pelo excesso de fertilizantes nitrogenados, assim a adoção de outras formas de adubação vem como uma alternativa para o cultivo de cebola. A utilização de plantas de cobertura como as leguminosas e as gramíneas são eficientes como adubos verdes para culturas subsequentes, tanto no desenvolvimento da cultura com a palhada no solo, como pela liberação gradual de nutrientes.

De acordo com Magdoff e Van Es (2000) a manutenção de cobertura do solo com adubos verdes auxilia na melhoria de fornecimento de água as culturas, no controle de plantas espontâneas, temperaturas controladas no solo, entre outros benefícios. Os atributos benéficos das plantas de cobertura podem ter influenciado de forma significativa ( $p < 0,05$ ) o desenvolvimento do diâmetro do pseudocaule, pois no tratamento sem cultivo de adubos verdes (testemunha), foi observado o menor diâmetro de pseudocaule, com valor de 12,16 mm (Figura 2). Corrêa et al. (2003) verificaram redução na produtividade e crescimento da cultura do alho na área em que não havia cobertura do solo.

Os sistemas com a manutenção da cobertura do solo com as plantas de cobertura, sendo a Crotalária - juncea e Feijão-de-porco, apresentaram valores significativamente superior de diâmetro de pseudocaule, com 16,13 e 16,23 mm, respectivamente, em relação a Mucuna-preta (14,32 mm) e a Testemunha (12,16 mm), contudo não diferiram estatisticamente ao tratamento cultivado com Milheto, com 15,7 mm (Figura 2).

Figura 2. Diâmetro do pseudocaule (mm) de cultivares de cebola sob diferentes tipos de adubação verde, UFGD, Dourados, MS, 2017.



Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a variável de comprimento de pseudocaule, a análise de variância registra que os diferentes adubos verdes apresentaram efeito significativo ( $p < 0,05$ ), há diferença significativa entre as cultivares de cebola ( $p < 0,05$ ), e existe interação de adubos verdes e cultivares ( $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da análise de variância para comprimento do pseudocaule (mm) de cultivares de cebola sob tipos de adubação verde. Dourados, MS, 2017.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	3	0,1225	0,4085	0,329	0,8047 <sup>ns</sup>
Adubo Verde	4	2,0474	0,5119	4,120	0,0250*
Resíduo 1	12	1,4908	0,1242		
Cultivar	1	1,1902	1,1902	9,823	0,0068*
Adubo Verde*Cultivar	4	5,3285	1,3321	10,994	0,0002*
Resíduo 2	15	1,8176	1,1211		
Total	39	11,9972			
CV(%) 1	9,65				
CV(%) 2	9,53				
Média Geral	3,652				

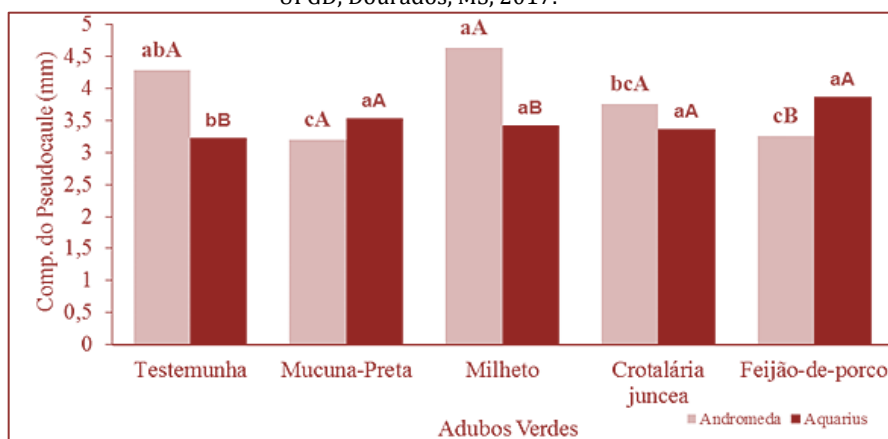
NS: não significativo. \*: significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. GL: Graus de liberdade.

Guerra et al. (2014) cita que o sistema de cultivo de hortaliças que envolve o plantio de adubação verde com o plantio direto mostra – se vantajoso. Na agricultura orgânica, em algumas situações, após a adubação verde existe a redução ou dispensa da necessidade de fertilização orgânica complementar. Dessa forma, a adubação verde influencia na fertilidade do sistema (AMBROSANO et al., 2014), técnica que viabiliza o desenvolvimento vegetativo da cebola com a redução de custos com insumos e possibilita a produção de alimentos sustentáveis.

Avaliando as cultivares, os menores valores de comprimentos de pseudocaule foram observados no tratamento com cultivo de Milheto e a Testemunha para a cultivar Aquarius com 3,22 e 3,42 mm, respectivamente. Já a cultivar Andromeda apresentou os valores estatisticamente superiores a cultivar Aquarius, com 4,29 e 4,63 mm, nos tratamentos com Milheto e Testemunha, respectivamente. E ainda, o comprimento de pseudocaule de cebola apresentou valores estatisticamente diferentes entre as cultivares no cultivo com feijão-de-porco, sobressaindo a cultivar Aquarius (3,86 cm) em detrimento a cultivar Andromeda (3,25 cm) (Figura 3).

Wamser et al. (2012) trabalharam com diferentes genótipos de cebola, e verificaram que o comprimento do pseudocaule contribuiu de forma importante na escolha dos melhores genótipos para o local de estudo, portanto esta característica apresenta grande diferença entre diferentes cultivares de cebola, como foi observado neste estudo.

Figura 3. Comprimento do pseudocaule (mm) de duas cultivares de cebola sob diferentes tipos de adubação verde, UFGD, Dourados, MS, 2017.



Médias seguidas pela mesma letra minúscula (entre tratamentos) e maiúscula (entre cultivares em cada tratamento) não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



Em relação aos diferentes adubos verdes para a cultivar Aquarius, foi observado diferença significativa nos valores de comprimento de pseudocaule das plantas de cobertura em relação ao cultivo de cebola no tratamento Testemunha, sendo que, os adubos verdes promoveram maior incremento no comprimento do pseudocaule. A cultivar Andromeda mostra valores estatisticamente superiores de comprimento de pseudocaule no cultivo com Milheto e Testemunha. Com valores inferiores nos demais tratamentos (Figura 3).

Souza et al. (2013) também observaram resultados positivos na produção de cebola em sistema de plantio direto, neste caso foram utilizadas plantas de cobertura de inverno para cobertura do solo, e obtiveram aumento na produção total de bulbos comparado ao tratamento testemunha.

De acordo com análise de variância o tipo de cultivar e os tratamentos com adubação verde influenciaram ( $p < 0,05$ ) na altura de plantas das cultivares de cebola, contudo sua interação não foi significativa (Tabela 4).

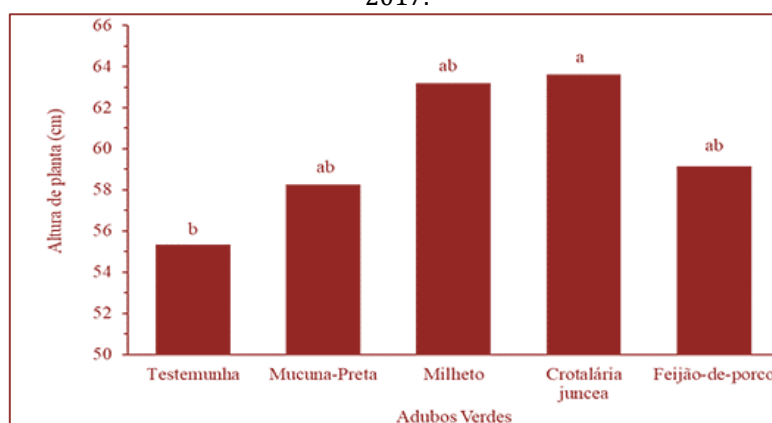
Tabela 4. Resumo da análise de variância para altura de planta (cm) de cultivares de cebola sob tipos de adubação verde. Dourados, MS, 2017.

Fontes de Variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	3	30,8442	10,2814	0,418	0,7432 <sup>ns</sup>
Adubo Verde	4	389,981	97,4952	3,966	0,0282*
Resíduo 1	12	294,999	24,5832		
Cultivar	1	315,799	315,7927	19,091	0,0005*
Adubo Verde*Cultivar	4	118,971	29,7427	1,798	0,1818 <sup>ns</sup>
Resíduo 2	15	248,128	16,54		
Total	39				
CV (%) 1	8,28				
CV (%) 2	6,79				
Média Geral	59,91				

NS: não significativo. \*: significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. GL: Graus de liberdade.

Para altura de plantas o tratamento com a crotalária juncea como planta de cobertura proporcionou maior incremento ( $p < 0,05$ ), superior ao tratamento de testemunha, contudo semelhante aos demais adubos verdes (Figura 4).

Figura 4. Altura de planta (cm) de cebola sob diferentes tipos de adubação verde, UFGD, Dourados, MS, 2017.



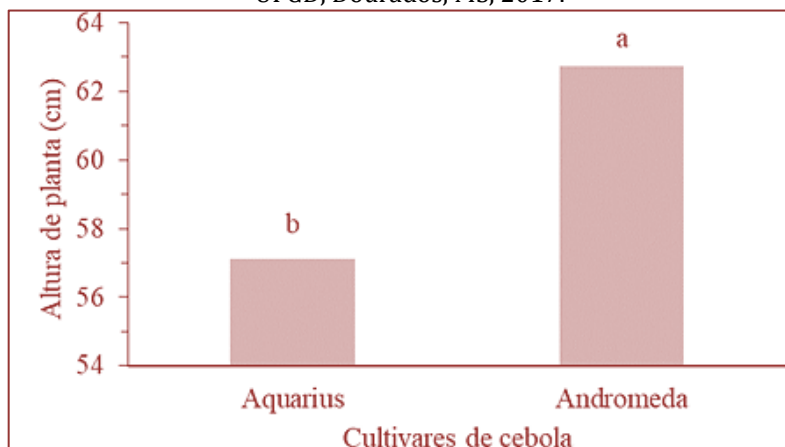
Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

A redução da área foliar da planta pode ser considerada a primeira defesa contra o déficit hídrico (TAIZ; ZEIGER, 2004). De acordo com Vilas Boas (2012) a diminuição do conteúdo de água da planta provoca uma lentidão na expansão foliar, devido a diminuição do turgor das células vegetais. Que pode ser o motivo do menor desenvolvimento de altura vegetal no tratamento testemunha, pois os tratamentos com a massa vegetal oriunda dos adubos verdes no solo proporcionaram maior umidade, melhorando assim as condições para o desenvolvimento da cebola.

Quando se trata de culturas de ciclo curto, como as olerícolas, nem todo o nitrogênio do adubo verde é aproveitado num único ciclo de cultivo; parte do nitrogênio não aproveitado no mesmo ciclo vai para a matéria orgânica do solo e parte fica no material vegetal ainda em decomposição, até que o adubo verde se decompõe completamente. Esse nitrogênio residual deve ser considerado e pode ser aproveitado por culturas subsequentes, em um sistema de sucessão (DINIZ, 2011).

A cultivar aquarius teve menor altura de planta nos diferentes tipos de cobertura do solo, já a cultivar Andromeda estatisticamente respondeu sua altura de planta para todos os tipos de cobertura, esta cultivar teve maior aproveitamento dos nutrientes disponíveis pelo adubo verde (Figura 5).

Figura 5. Altura de plantas (cm) de duas cultivares de cebola sob diferentes tipos de adubação verde, UFGD, Dourados, MS, 2017.



Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

#### 4. CONCLUSÕES

1. As plantas de cobertura influenciaram no desenvolvimento vegetativo das cultivares de cebola.
2. A Crotalaria juncea, o Feijão-de-porco e o Milheto promoveram os maiores incrementos no diâmetro de pseudocaule de cebola em ambas cultivares avaliadas.
3. A cultivar Andromeda apresentou maior altura de plantas comparada a cultivar Aquarius, e superiores também para o comprimento de pseudocaule quando em sucessão ao Milheto e ao tratamento testemunha.
4. A cultivar Aquarius obteve os maiores valores de comprimento de pseudocaule de cebola em cultivo com a sucessão aos adubos verdes em detrimento ao cultivo com o tratamento testemunha.
5. Os tratamentos com adubos verdes proporcionaram maior incremento na altura de plantas.

## REFERÊNCIAS

- [1] Ambrosano, E. J.; Rossi, F.; Guirado, N.; Schammas, E. A.; Muraoka, T.; Trivelin, P. C. O.; Ambrosano, G. M. B. Adubação verde na agricultura orgânica. In: FILHO, O.F.de L.; Ambrosano, E. J.; ROSSI, F.; Carlos, J. A. D. (Ed.). Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e Prática. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 2, 45 – 80, 2014.
- [2] Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.
- [3] Backes, C.; Villas Bôas, R. L.; Godoy, L. J. G.; Vargas, P. F.; Santos, A. J. M. Determination of growth and nutrient accumulation in Bella Vista onion. *Rev. Caatinga*, Mossoró, v. 31, n. 1, p. 246 – 254, 2018.
- [4] Bettoni, M. M.; Mógor, A. F.; Dechamps, C.; Silva, V. C. P.; SASS, M. D.; Fabbrin, E. G. S. Crescimento e produção de sete cultivares de cebola em sistema orgânico em plantio fora de época. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 5, p. 2139-2152, 2013.
- [5] Brewster, J. L.; Büttler, H. A. Effects of nitrogen supply on bulb development in onion *Allium cepa* L. *Journal of Experimental Botany*, v. 40, n. 219, p. 1155-1162, 1989.
- [6] Caixeta, R. P.; Alcantara, F. A. de; Madeira, N. R.; Abdalla, R. P. Perda de água, solo, nutrientes e matéria orgânica em área cultivada com cebola sob diferentes sistemas de manejo do solo. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009, 20p.
- [7] Cecílio Filho, A. B; MAY, A.; Grangeiro, L. C.; Resende, G. M. de; Resende, B. L. A.; Vidigal, S. M. Nutrição mineral, calagem e adubação em cebola. In: Souza, R. J. de; ASSIS, R. P. de; Araújo, J. C. de. (Eds.). *Cultura da cebola: tecnologias de produção e comercialização*. Lavras: Editora UFLA, p. 148 – 183, 2015.
- [8] Corrêa, T. M; Paludo, S. K; Resende, F. V; Oliveira, P. S. R. Adubação química e cobertura morta em alho proveniente de cultura de tecidos. *Horticultura Brasileira*, v. 21, p. 601-604, 2003.
- [9] Diniz, E.R (2011) Efeito de doses de adubo verde em cultivos sucessivos de brócolis, abobrinha e milho. Tese de doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 92p.
- [10] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa. Manual de métodos de análise de solo. 2ª Edição. Rio de Janeiro, SNLCS, 1997, 212p
- [11] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- [12] Filgueira, F. A. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna para a produção de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2007. 421 p.
- [13] Guerra, J. G. M.; Espindola, J. A.A.; Araújo, E. da S.; Leal, M. A. de A.; Abboud, A. C. de S.; Alneida, D. L. de; De-Polli, H.; Neves, M. C. P.; Ribeiro, R. de L. D. Adubação verde no cultivo de hortaliças. In: Filho, O.F.de L.; Ambrosano, E. J.; Rossi, F.; Carlos, J. A. D. (Ed.). *Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: Fundamentos e Prática*. Brasília, DF: Embrapa, 2014. v. 2, 241 – 267, 2014.
- [14] Magdoff FR; Van Es, HM. 2000. Building soils for better crops. Handbook Series Book 4. Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD. 230p.
- [15] Resende, G. M. de; Assis, R. P. de; Souza, R. J. de.; Araújo, J. C. de. Importância econômica. In: Souza, R. J. de; Assis, R. P. de; Araújo, J. C. de. (Eds.). *Cultura da cebola: tecnologias de produção e comercialização*. Lavras: Editora UFLA, p. 19 – 29, 2015.
- [16] Santos, I. C; Carvalho, L. M. Produção sustentável de hortaliças. Belo Horizonte, Epamig, 2013, 5p. (Circular Técnica, 182).
- [17] Santos, S. S.; Espíndola, J. A.A.; Guerra, J. G. M.; Leal, M. A. A.; Ribeiro, R. L. D. Produção de cebola orgânica em função do uso de cobertura morta e torta de mamona. *Horticultura Brasileira*, v. 30, p. 549-552, 2012.
- [18] Santos, B. S. A.; Meurer, N. V. F. Liberação de NPK por leguminosas e gramíneas – Análise comparativa. *Revista Pensar – BioUSU*, v. 4, p. 20 – 29, 2018.
- [19] Silva, L. L.; Tavares, A. T.; Nascimento, I. R.; Mihomem, K. K. B.; Santos, J. L. Crescimento vegetativo e teor de fósforo em cultivares de cebola. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science*, v.10, n.3 p.7-14, 2017.
- [20] Souza, M.; Comin, J. J.; Leguizamón, E. S.; Kurtz, C.; Brunetto, G.; Muller Júnior, V.; Ventura, B.; Camargo, A. P. Matéria seca de plantas de cobertura, produção de cebola e atributos químicos do solo em sistema plantio direto agroecológico. *Ciência Rural*, v. 43, n. 1, p. 21-27, 2013.
- [21] Taiz, L.; Zeiger, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

- [22] Tavares, A. T. Estabilidade e adaptabilidade fenotípica de linhagens de melancia em várzea tropical e épocas de plantio de cultivares de cebola na região centro sul do estado do Tocantins. 2015. 52f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2015.
- [23] Vilas BOAS, R. C.; Pereira, G. M.; Souza, R. J.; Geisenhoff, L. O.; Lima Júnior, J. A. De. Desenvolvimento e produção de duas cultivares de cebola irrigadas por gotejamento. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 16, p. 706-713, 2012.
- [24] Wamser GH; Arruda B; Stinghen JC; Rozzetto DS; Bertoldo JG; Lannes SD; guidolin AF; Coimbra JLM. Caracterização e estimativa da variabilidade genética de genótipos de cebola. Horticultura Brasileira, v. 30, p. 327-332, 2012.



# Capítulo 7

## *Levantamento da estrutura da vegetação de “Hancornia Speciosa” Gomes no projeto de assentamento Rio Pirangi, Morros-MA*

*Rayanne Soeiro Silva*

*Ariadne Enes Rocha*

*Régilla Martins dos Reis*

*Mary Jane Nunes Carvalho*

*Cidvania Andrade de Oliveira*

*Fabio Pierre Fontenele Pacheco*

**Resumo:** A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) um fruto com capacidade de frutificação no cerrado, com uso diversificado com grande importância alimentar e medicinal. A pesquisa realizada no Povoado Timbó, Morros-MA objetiva obter conhecimento da composição de vegetativa da área de ocorrência natural de mangaba, determinar a estrutura da vegetação adulta e regenerante. Os indivíduos foram selecionados através do método de quadrante, com espaçamento de 20 metros entre pontos e 50 metros entre transectos. Em cada quadrante, foram demarcados dois indivíduos, sendo um adulto e outro regenerante. Sendo 4 indivíduos para cada resultando em 8 indivíduos por ponto, foram medida a altura total (em metros) da planta medida com auxílio de trena e baliza e além da determinação da distância ponto-árvore (DPA em metros) para ambos, e o diâmetro em nível do solo (DNS) superior ou igual a cinco cm caracteriza os adultos e para os regenerantes com DNS inferior a cinco cm, mensurados com auxílio de um paquímetro e suta mecânica, respectivamente. Os parâmetros fitossociológicos determinados serão Densidade Total, Densidade, Frequência, Dominância, Absoluta e Relativa, Área Basal, Valor de Importância e Valor de Cobertura, Índices de Diversidade de Shannon (H') de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg. O processamento dos dados foi realizado com utilização do programa FITOPAC 2.1, com gráficos elaborados pelo Excell 2013. A identificação das espécies em campo foi realizada com auxílio de um morador da área, que contribuiu com a indicação do nome popular. Para os parâmetros avaliados: Densidade Relativa, Dominância Relativa, Frequência Relativa, Valor de Importância e Valor de Cobertura, a *Hancornia speciosa* e *Myrcia sp.* se destacaram em relação às demais avaliadas, tanto para espécies adultas como regenerantes respectivamente. Entre as famílias amostradas, a Apocynaceae obteve os maiores valores, representando maior importância no estudo.

**Palavras-chave:** Fitossociologia, Mangaba, Território Lençóis-Munim

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca por sua grande diversidade florística, abriga a flora mais rica do mundo, com mais de 56.000 espécies vegetais já catalogadas, perfazendo quase 19% da flora mundial (SOUZA *et al.*, 2015). Vale ressaltar, que dentre as categorias existentes, as espécies frutíferas têm relevante importância, não só pelo valor econômico, mas também por representar o sustento alimentar de populações de baixa renda em várias partes do país.

Devido à sua rica biodiversidade, o Cerrado possui potencialidades econômicas de exploração como bioma conservado, dispondo de várias espécies medicinais, frutíferas, criação de abelhas silvestres, manejo de animais silvestres, ecoturismo, turismo rural, condimentos, artesanato e piscicultura.

O Cerrado abriga uma diversidade muito ameaçada e ainda pouco conhecida. A degradação que ele vem sofrendo nos últimos 50 anos, devido à instalação de represas para geração de energia elétrica, à constante fragmentação para dar lugar ao rápido avanço de plantios de monoculturas e pastagens, além do crescimento desordenado das cidades.

É classificada como uma savana tropical, com semelhanças a outros presentes na América do Sul, África e Austrália, diferindo dessas principalmente por sua riqueza florística (LEHMANN *et al.*, 2014)

Além dos aspectos ambientais, o Cerrado tem grande importância social. Muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos, babaqueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade. Mais de 220 espécies têm uso medicinal e mais 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Barú (*Dipteryx alata*). (Ministério do Meio Ambiente)

Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigo de 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. Existe uma grande diversidade de habitats, que determinam uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias.

A vegetação de restinga, é um conjunto das comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluvio-marinha, que ocorrem distribuídas em mosaico e em áreas de grande diversidade ecológica, sendo consideradas comunidades edáficas, por dependerem mais da natureza do substrato que do clima. A cobertura vegetal nas restingas pode ser encontrada em praias e dunas, sobre cordões arenosos, e associadas a depressões. (SILVA)

Os estudos sobre composição florística e a estrutura fitossociologia das formações florestais são de fundamental importância, pois oferecem subsídios para a compreensão da estrutura e da dinâmica da vegetação. Desta forma, o estudo da composição florística é de fundamental importância para o conhecimento da estrutura da vegetação, possibilitando informações qualitativas e quantitativas sobre a área em estudo e a tomada de decisões para o melhor manejo de cada tipo de vegetação (CHAVES *et al.*, 2013).

Estudos mais recentes realizados por Schaefer *et al.* (2012) o comprovaram que quadro fitofisionômico e florístico brasileiro é fortemente influenciado especialmente pela natureza dos solos que sustentam as formações vegetais e que a enorme riqueza de variedade dessas relações edáficas e vegetacionais são específicas para cada bioma.

As florestas naturais apresentam particularidades marcantes, como a grande presença de espécies arbóreas, diferentes classes de diâmetro, idade, características ecofisiológicas e taxas de crescimento e incremento distintas. Assim o manejo sustentável dessas florestas tem maior grau de complexidade e difere muito do normalmente estabelecido para as florestas plantadas (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A mangaba é o fruto da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), espécie da família Apocynaceae, típica do cerrado e formações campestres (KUHLMANN e FAGG, 2012). É uma árvore nativa do Brasil, de médio porte, medindo de 4 a 5 metros, mas que pode chegar a 10 metros de altura. Ocorre naturalmente em locais de vegetação aberta associado ao bioma caatinga e cerrado, também é encontrada nos tabuleiros costeiros e baixada litorânea do Nordeste. No Nordeste se desenvolve em solos de baixa fertilidade natural, ácidos, profundos e de textura arenosa, e desempenha um importante papel econômico, social e cultural para as populações do litoral da região.

A exemplo dos poucos levantamentos fitossociológicos em vegetação com ocorrência natural de mangabeira, tem-se o de Silva *et al.* (2013) que sob vegetação de transição Cerrado e Restinga, em três áreas remanescentes de mangaba no município de Morros- Maranhão, região Nordeste do Brasil,

A mangabeira produz um fruto conhecido popularmente como mangaba, palavra de origem indígena que significa “coisa boa de comer” (SANTOS e VILAR, 2014). É um fruto saboroso e nutritivo, podendo ser consumido *in natura* e processado sob a forma de polpa, sorvete, licor, geleia, bolo, biscoito e doce. Possui uma boa aceitação comercial no Nordeste, sendo utilizada principalmente na fabricação de polpas, sorvetes e sucos.

Trata-se de um fruto tipo baga com tamanho, cor e forma muito variáveis, havendo frutos grandes, médios e bem pequenos, arredondados ou elípticos, verdes e amarelos com ou sem pigmentação vermelha. A polpa da mangaba é amarelada, bastante suave, adocicada, carnosos-viscosa e ácida, contendo de duas a 15 ou até 30 sementes discoides, achatadas, com 7 a 8 mm de diâmetro e coloração castanho-clara (NASCIMENTO, *et al.* 2014).

De acordo com Freitas (2012), a *Hancornia speciosa* floresce durante o período de agosto a novembro, com pico em outubro, e pode frutificar em qualquer época do ano, mas concentra-se principalmente de julho a outubro ou de janeiro a abril.

A produção de mangaba é proveniente quase que totalmente do extrativismo, praticado por populações tradicionais constituídas, em sua maioria, por mulheres, autodenominadas “catadoras de mangaba”. As áreas cultivadas têm crescido nos últimos anos na região, bem como no Centro-Oeste, e a mangaba tem alcançado elevados preços no mercado de frutas *in natura* e na agroindústria, a fruta possui sabor e aroma singulares. (FREITAS).

Apesar de extensas áreas naturais de mangabeiras no Maranhão (SILVA *et al.*, 2013), pouco se conhece sobre a disposição da espécie e sobre o real estado de conservação dessas áreas. Além disso, não há conhecimento sobre as variações fenotípicas das árvores e frutos em seu habitat natural, ciclo fenológico, produtividade, e de como tais variações podem interferir na produção da espécie. O potencial desconhecido das áreas naturais de mangaba no Maranhão tem contribuído para manutenção da condição de pobreza das comunidades rurais circunvizinhas a esta riqueza natural. Seus potenciais de uso apontam para a importância da manutenção deste recurso natural frequentemente degradado, expondo a espécie a sérios riscos de extinção, seja pelo desmatamento frente ao crescimento imobiliário do litoral nordestino, ou pela ação da agricultura na implantação de outras culturas.

A mangaba possui alto teor de fibras, quantidades semelhantes à tangerina e pera, concluindo que o seu consumo auxilia no controle do índice glicêmico e do peso. Também, é apreciada por ser fonte de vitamina C, D e E sendo indicado para crianças. Também possui carotenoides, com destaque para o  $\beta$ -caroteno (CARDOSO *et al.*, 2014).

No Brasil a cultura revelou-se mais eficaz no combate à hipertensão do que os medicamentos mais vendidos para controlar a doença. As espécies contêm substâncias mais 27 eficientes, quando administradas na dose certa, do que os medicamentos convencionais.

Segundo Pereira *et al.* (2015), as folhas da mangabeira também apresentam potencial para o combate de inflamações, obesidade e para tratamento da diabetes, no entanto mais estudos são necessários para quantificação do efeito do chá das folhas da frutífera sobre tais enfermidades.

No estado de Sergipe, maior produtor nacional da fruta, têm sido realizados trabalhos em favor da conservação das populações naturais de mangabeira. Santos e Vilar (2014) relatam que o Decreto de lei Nº 12.723/1992 destacou a necessidade de defesa do meio ambiente e o valor cultural e econômico da mangaba para a população do litoral sergipano. Os autores descrevem que foi realizado o mapeamento dos remanescentes de mangabeira em todo o estado de Sergipe, onde foram identificadas 25 populações naturais.

Dentre os estados Nordestinos, o Maranhão é o menor produtor de mangaba, e apenas Morros, contribui para tal produção, totalmente extrativista (IBGE, 2016).

Apesar de relatos de extensas áreas naturais de mangaba no Maranhão (SILVA *et al.*, 2013), no estado há apenas um estudo documentado sobre a fruteira, logo, não se conhece o estado de conservação dessas áreas remanescentes, bem como também não são conhecidas as características peculiares da espécie em tais ambientes, sua produtividade, o que tem inviabilizado o manejo, e contribuído para manutenção da condição de pobreza das populações rurais circunvizinhas aos mangabais nativos da região.

Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do país, os estudos sobre a *Hancornia speciosa* são em sua maioria voltados especificamente para os frutos (GANGA *et al.*, 2010; NASCIMENTO *et al.* 2014; LIMA *et al.* 2015 a) e/ou para o seu potencial farmacológico (SILVA *et al.*, 2011 b; LIMA *et al.*, 2015 b). No entanto, vale ressaltar, que nos últimos anos o interesse pelo potencial farmacológico da mangabeira despontou não só no Sudeste, mas também no Nordeste do país, fato comprovado pelos estudos recentes de Marinho *et al.* (2011) e Pereira *et al.* (2015).

Este trabalho vem mostrar a diversidade ambiente em questão plantas, e a conservação e uso das áreas de mangabal no território de Morros-MA, povoado de Timbó.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

- Caracterizar a composição de ambientes de áreas de ocorrência natural de mangaba.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a estrutura da vegetação adulta e regenerante em área de ocorrência natural de mangaba;
- Caracterizar o tipo de solo associado ao desenvolvimento de mangabeiras na região;
- Resgate histórico do uso e cobertura da área de estudo.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no povoado Timbó situada no município de Morros, no Território Lençóis Maranhenses/Munim (Figura 1), encontra-se posicionada em relação ao seu estado, numa distância latitudinal de 2° 57' 10" sul e 43° 54'15" longitudinal a oeste de Greenwich. Distante da capital em linha reta de 60Km possui uma altitude de 40m e tem um clima saudável, por ser cortado por pequenos rios e riachos.

Figura 1- Mapa do Município de Morros.



Fonte: Prefeitura de Morros.

O clima da região é descrito como sub-úmido, com temperaturas anuais médias de 25 °C a 27 °C, apresentado Umidade Relativa do Ar anual de 78% a 82%, e precipitação pluviométrica de 1900 mm a 2300 mm por ano, com períodos de chuva e estiagem bem definidos. O solo apresenta as seguintes classes: ARGISSOLO Vermelho Amarelo Pétrico, NEOSSOLO Quartzarênico e LATOSSOLO Amarelo. A vegetação do



município é descrita como de Mangue, Savana Arbórea Aberta, Savana Parque e atividades agrícolas (NUGEO, 2011).

O Projeto de Assentamento Rio Pirangi localiza-se entre os limites territoriais dos municípios de Axixá, Cachoeira Grande, Icatu, Humberto de Campos, São Benedito do Rio Preto e Belágua. O referido P A é composto por 50 povoados, pertencentes ao município de Morros, MA, com área de 32.029,95 ha (TIJUPÁ, 2002).

A grande riqueza da área de transição entre savana e restinga são as composições de mangabais no povoado Timbó, áreas de estudo desta pesquisa.

### 3.2.PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Os indivíduos serão selecionados através do método de quadrante, com espaçamento de 20 metros entre pontos e 50 metros entre transectos. Estima-se a instalação de quatro transectos por fragmento, com 10 pontos por transecto, totalizando 40 pontos de amostragem.

Em cada quadrante, serão demarcados dois indivíduos, sendo um adulto com diâmetro em nível do solo (DNS) superior ou igual a cinco cm (Figura 2) e um regenerante com DNS inferior a cinco cm (Figura 3), perfazendo o total de oito indivíduos por ponto, mensurados com auxílio de um paquímetro e suta mecânica, além da determinação da distância ponto-árvore (DPA em metros) (Figura 4) e a altura total (em metros) das plantas medida com auxílio de trena e baliza, respectivamente.

Figura 2- Medição do diâmetro em nível do solo (DNS) do indivíduo adulto (A) e regenerantes (B), no povoado Timbó, Morros-MA.



Figura 3- Determinação da distância ponto-árvore (DPA em metros), no povoado Timbó, Morros-MA.





Os parâmetros fitossociológicos determinados foram Densidade Total, Densidade, Frequência, Dominância, Absoluta e Relativa, Área Basal, Valor de Importância e Valor de Cobertura, Índices de Diversidade de Shannon (H') de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e Martins (1979). O processamento dos dados será realizado com utilização do programa FITOPAC 1 (SHEPHERD, 2006), com gráficos elaborados pelo *Excell* XP.

A identificação das espécies em campo foi realizada com auxílio de um mateiro, que contribuiu com a indicação do nome popular; em seguida, ocorreu a coleta de material reprodutivo, para posterior determinação do nome científico. A herborização, montagem de exsicatas e identificação do material botânico foram realizadas no Herbário Rosa Mochel do Núcleo de Estudos Biológicos (NEB) da UEMA em São Luís – MA, de acordo com as técnicas usuais. O sistema de classificação adotado para as famílias e espécies foi o Grupo Filogenético das Angiospermas II (*Angiosperm Phylogeny Group-APG II*) (APG II, 2003).

#### 4.RESULTADOS E DISCUSSÕES

##### 4.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA VEGETAÇÃO ADULTA E REGENERANTE EM ÁREA DE OCORRÊNCIA NATURAL DE MANGABA

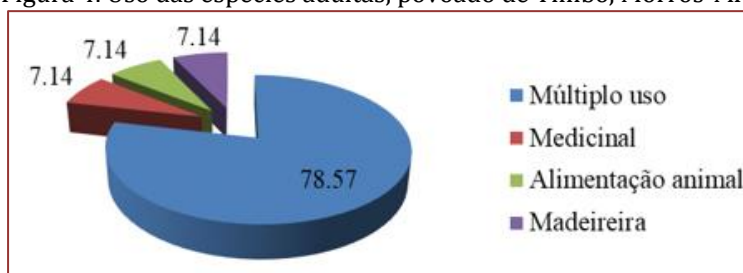
Na delimitação da área dos levantamentos fitossociológicos para os indivíduos adultos e regenerantes foram amostrados no povoado Timbó, 80 pontos distribuídos em oito transectos, 320 indivíduos vivos, representados por 10 famílias e 14 espécies para indivíduos adultos, e para os indivíduos regenerantes, 12 famílias com 19 espécies.

As famílias Fabaceae com 4, Malpighiaceae com 2 e Apocynaceae com 2 estas que obtiverão o maior número de espécies (Tabela 1). Referente ao uso das espécies, o múltiplo uso se destaca, seguido de medicinal, alimentar e madeireiro (Figura 4).

Tabela 1- Lista das espécies, nome científico, família e potencial de uso de indivíduos adultos Timbó, Morros-MA.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	POTENCIAL DE USO
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú	Alimentação humana, Alimentação da fauna e Medicinal
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	Alimentação humana, Alimentação da fauna e Medicinal
	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Wood	Janaúba	Medicinal
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	Bacurizinho	Alimentação humana e Alimentação da fauna
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> (L)	Jatobá	Alimentação humana, Alimentação da fauna e Madeireira
	<i>Parkia platycephala</i>	Fava de Bolota	Ornamental, melífera
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth	Angelim	Alimentação humana e Alimentação da fauna
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth	Fava d'anta	Alimentação humana, Alimentação da fauna e Medicinal
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	Mirim	Alimentação humana, Alimentação da fauna, melífera e Madeireira
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	Murici Pitanga	Alimentação da fauna
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	Murici	Alimentação humana e Alimentação da fauna
Melastomataceae.	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Puçá	Alimentação humana e Alimentação da fauna
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha	Alimentação humana e Alimentação da fauna
Sapindaceae	<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	Pitomba de macaco	Alimentação humana e Alimentação da fauna
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	Maçaranduba	Madeireira

Figura 4. Uso das espécies adultas, povoado de Timbó, Morros-MA.

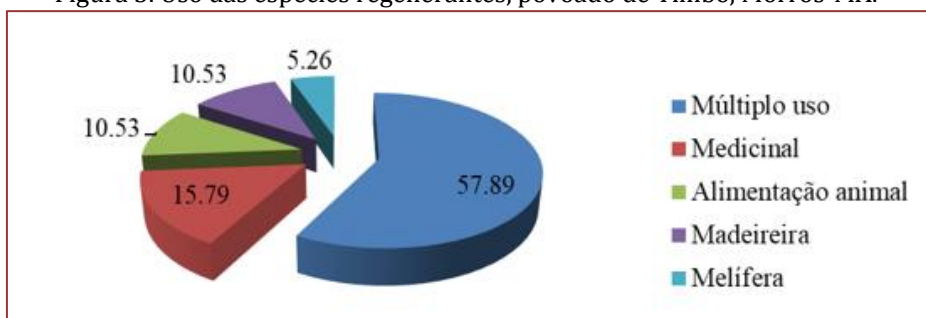


As famílias Clusiaceae com 4 espécies, Fabaceae 4, Myrtaceae 3 espécies, espécies e Apocynaceae 2 espécies se sobressaem em número de espécies encontrada na área de Timbó, Morros-MA (Tabela 2). Referente ao uso potencial das espécies na população de regenerante se destaca o múltiplo uso com 57,89%, medicinal, alimentação animal 15,79%, madeireiro 10,57% e melífero 5,26%.

Tabela 2- Lista das espécies, nome científico, família e potencial de uso de indivíduos regenerante, Timbó, Morros-MA.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	POTENCIAL DE USO
A			
Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruece) Wood	Janaúba	Medicinal
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	Alimentação humana, Alimentação da fauna e Medicinal
Clusiaceae	<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana	Bacurizinho	Alimentação humana e Alimentação da fauna
	<i>Clusia</i> sp.	Cebola berrante	Alimentação da fauna silvestre
	<i>Platonia insignis</i> Mart	Bacuri	Alimentação humana, Alimentação da fauna e Madeireira
	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Lacre	Medicinal
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp.	Taquari	Melífera
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Angelim	Alimentação humana, Alimentação da fauna, Medicinal Madeireiro
	<i>Albizia niopoides</i>	Farinha seca	Madeireiro
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fava D'antas	Medicinal
	<i>Parkia platycephala</i>	Fava de Bolota	Ornamental, melífera
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl) A. St. Hil	Mirim	Alimentação humana, Alimentação da fauna, melífera e Madeireira
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Rich	Murici	Alimentação humana e Alimentação da fauna
Melastomataceae.	<i>Mouriri pusa</i> .	Puçá	Alimentação humana, Alimentação da fauna e Paisagismo
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	Goiabinha	Alimentação humana e Alimentação da fauna
	<i>Myrtus</i> sp. (L)	Murta	Alimentação humana, Alimentação da fauna e Paisagismo
	<i>Campomanesia</i> sp.	Guabiraba	Alimentação humana e Alimentação da fauna
Rubiaceae	<i>Alibertia</i> sp.	Marmelada	Alimentação da fauna
Sapindaceae	<i>Talisia retusa</i> R.S. Cowan	Pitomba de macaco	Alimentação humana e Alimentação da fauna
Sapotaceae	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	Maçaranduba	Madeireira

Figura 5. Uso das espécies regenerantes, povoado de Timbó, Morros-MA.



O Índice Shannon-Wiener encontrado foi de 1,918 nats/indivíduos para a população caracterizada como adultos e de 2,240 nats/indivíduos para regenerantes. Desta forma há baixos tipos de vegetação na área de mangabal, Timbó-MA. Pois segundo Mariana Maciel MONTEIRO, M. M. (2014) O índice de diversidade encontrado para restinga no Espírito Santo foi de  $H' = 2,83$  nats/indivíduos. Entre os indivíduos amostrados adultos a altura média foi de 3,11 m, variando de 1,2 a 13 metros, com desvio padrão de 1,8 e o diâmetro médio de 12,81 cm, variando de 5,1 a 79,6 cm, com desvio padrão de 9,6. Já entre os regenerantes a altura média foi de 0,8 m, variando de 0,10 a 3,9 metros, com desvio padrão de 0,59 e o diâmetro médio de 1,32 cm, variando de 0,10 a 4,9 cm, com desvio padrão de 1,07.

Observa-se nas Figuras 6 e 7, a diversidade de espécies no povoado de Timbó, Morros-MA foi muito baixa, principalmente na população adulta, fato que pode está associado à ocorrência de queimadas descontroladas no local.

Figura 6- Número de espécies adultas diferentes por ponto amostrado, Povoado Timbó, Morros-MA.

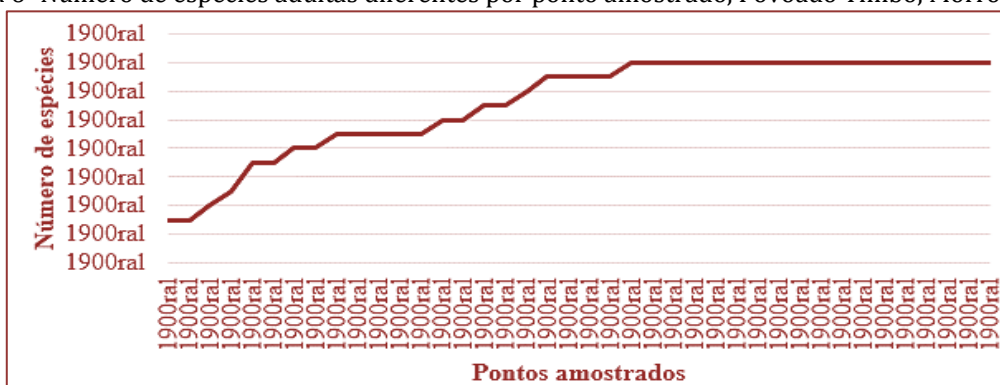
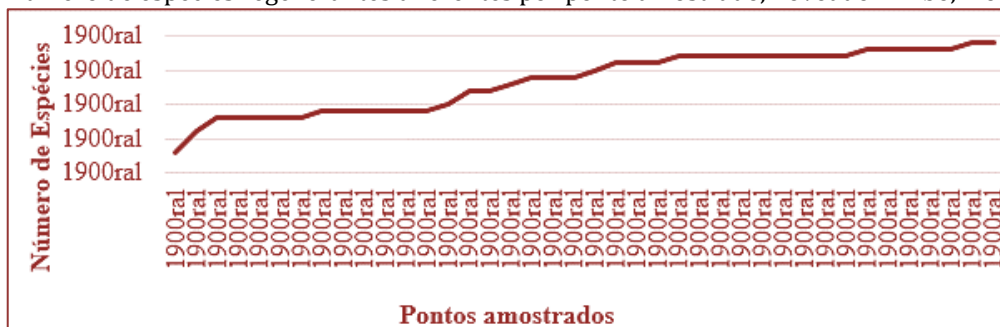


Figura 7- Número de espécies regenerantes diferentes por ponto amostrado, Povoado Timbó, Morros-MA.

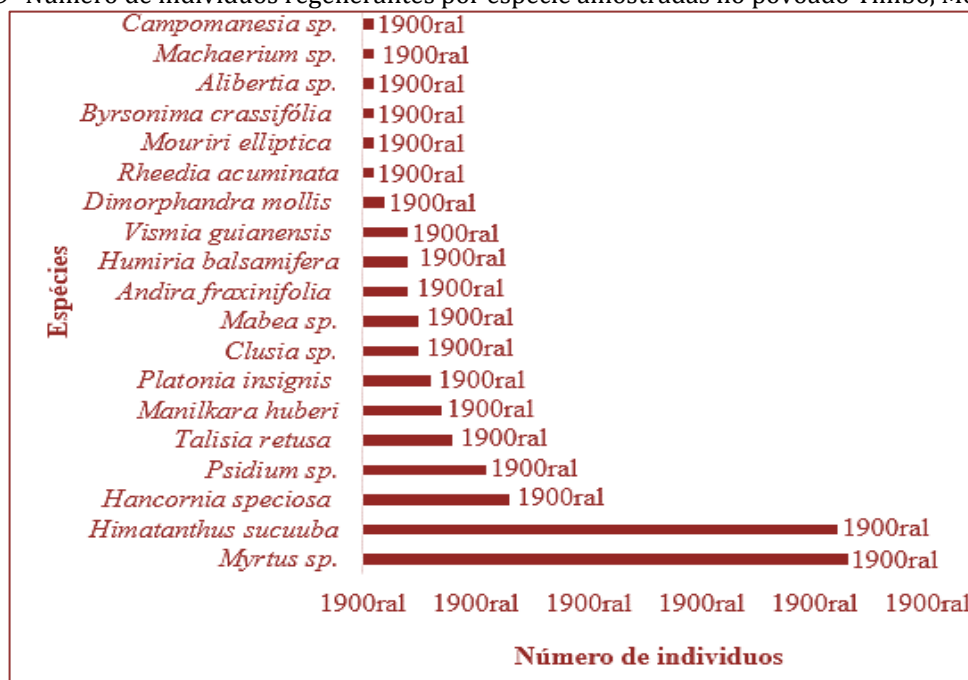


De acordo com o número de indivíduos por espécie na área amostrada, para espécies adultas (Figura 8), a espécie mais abundante foi *Hancornia speciosa* Gomes com 54 indivíduos, seguido de *Himatanthus sucuuba* (Spruece) Wood com 44, porém para regenerante (Figura 9), *Myrtus* sp. (L) com 43 indivíduos, seguido de e *Himatanthus sucuuba* (Spruece) 42 para regenerante.

Figura 8- Número de indivíduos adultos por espécie amostradas no povoado Timbó, Morros, MA.



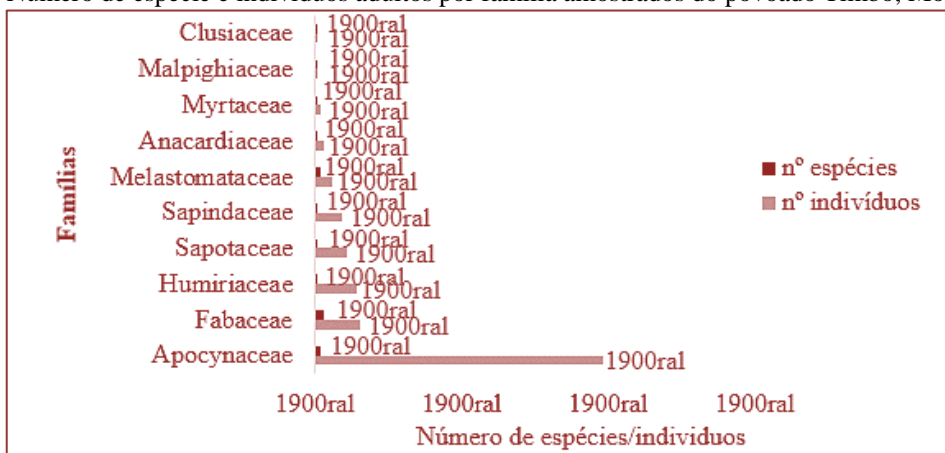
Figura 9- Número de indivíduos regenerantes por espécie amostradas no povoado Timbó, Morros, MA.



Comparando o número de espécies encontradas em Timbó do município de Morros com outros trabalhos similares realizados no Maranhão, verifica-se que o estudo apresentou resultados inferiores ao de Neres & Conceição (2010), realizado na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias-MA, onde foram listadas 50 espécies.

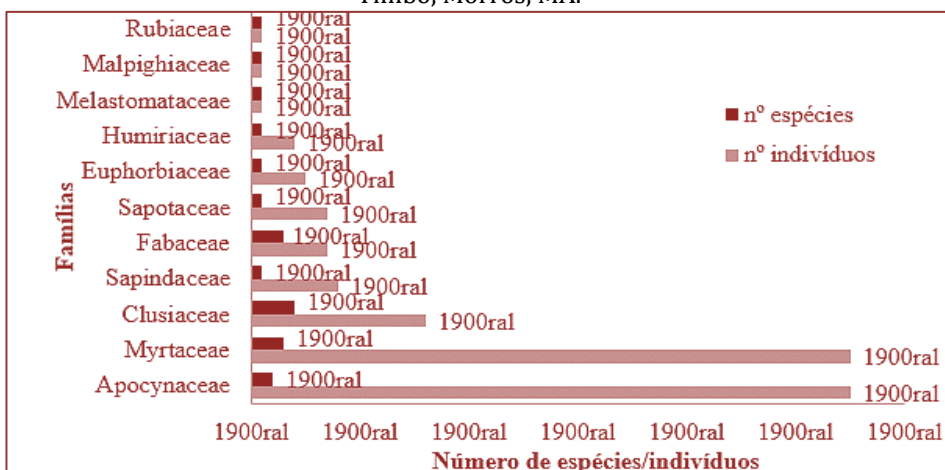
Em relação ao número de indivíduos por famílias na área amostrada no Povoado de Timbó, Morros-MA destacou-se Apocynaceae para ambas as amostragens. Na amostragem adulta apresentou 98 indivíduos com 2 espécies, seguida de Fabaceae com 15 indivíduos e 3 espécies, e em terceiro Humiriaceae com 14 indivíduos e 1 espécie, (Figura 10).

Figura 10- Número de espécie e indivíduos adultos por família amostrados do povoado Timbó, Morros, MA.



Na amostragem regenerante a família Apocynaceae se destaca com 55 indivíduos com 2 espécies seguido de Myrtaceae com 55 indivíduos e 3 espécies, e em terceiro Clusiaceae com 16 indivíduos e 4 espécies (Figura 11).

Figura 11- Número de espécie e indivíduos regenerantes por família amostrados do povoado Timbó, Morros, MA.



As famílias Malpighiaceae, Melastomataceae, Rubiaceae apresentaram apenas 1 indivíduo e 1 espécie, demonstrando assim menor representatividade das famílias na área pesquisada. De acordo com (JUNIOR, 2013) Malpighiaceae (6), Rubiaceae (6) apresentaram maior número de espécies no litoral maranhense.

#### 4.2 ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ADULTA E REGENERANTE EM ÁREA DE OCORRÊNCIA NATURAL DE MANGABA.

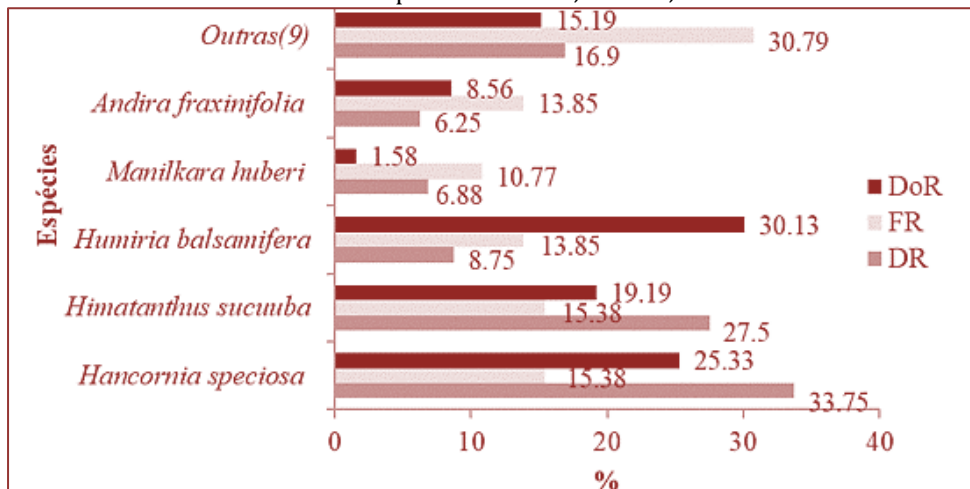
##### 4.2.1. DENSIDADE RELATIVA (DR), FREQUÊNCIA RELATIVA (FR) E DOMINÂNCIA RELATIVA (DOR)

Na espécie adulta, a estrutura da vegetação apresentou os seguintes resultados (Figura 12). *Hancornia speciosa* Gomes teve maior expressão apresentando 33,75% de densidade relativa; 15,38% de frequência relativa e 25,33% de dominância relativa, seguido de *Himatanthus sucuuba* (Spruece) com densidade relativa 27,5%, frequência relativa de 15,38%, dominância relativa 19,19%; *Humiria balsamifera* (Aubl) A. St. Hilcom 8,75% de densidade relativa, 13,85% frequência relativa, 1,58% de dominância relativa; *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev com densidade relativa 6,88%, frequência relativa 10,77%, dominância relativa 1,58%; *Andira fraxinifolia* Benth com frequência 6,25% de densidade relativa, 13,85% de



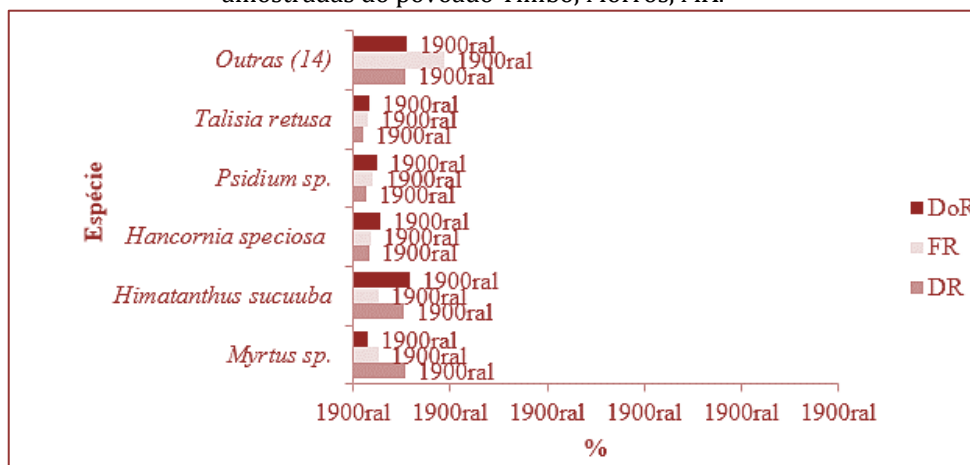
frequência e 8,56% de dominância relativa e outros com 16,9% de densidade relativa, 30,79 de frequência relativa e 15,19% de dominância relativa, respectivamente.

Figura 12- Porcentagem de densidade, dominância e frequência relativas para as espécies adultas amostradas do povoado Timbó, Morros, MA.



Para as espécies regenerantes, a estrutura vegetativa apresentou-se com os seguintes resultados (Figura 13). Com maior expressão *Myrtus* com 26,88% densidade relativa, 12,99% frequência e 7,89% de dominância relativa; *Himatanthus sucuuba* (Spruece) densidade relativa 26,25%, frequência relativa 12,99%, dominância relativa 29,19%; *Hancornia speciosa* Gomes densidade relativa 8,13%, frequência relativa 9,09%, e dominância relativa 14,1%; *Psidium* sp. densidade relativa 6,88%, frequência relativa 10,39%, dominância relativa 12,41%; *Talisia retusa* R.S. Cowan densidade relativa 5%, frequência relativa 7,79%, dominância relativa 8,64%, e outros com densidade relativa 26,92%, frequência 46,76%, dominância relativa 27,74%, respectivamente.

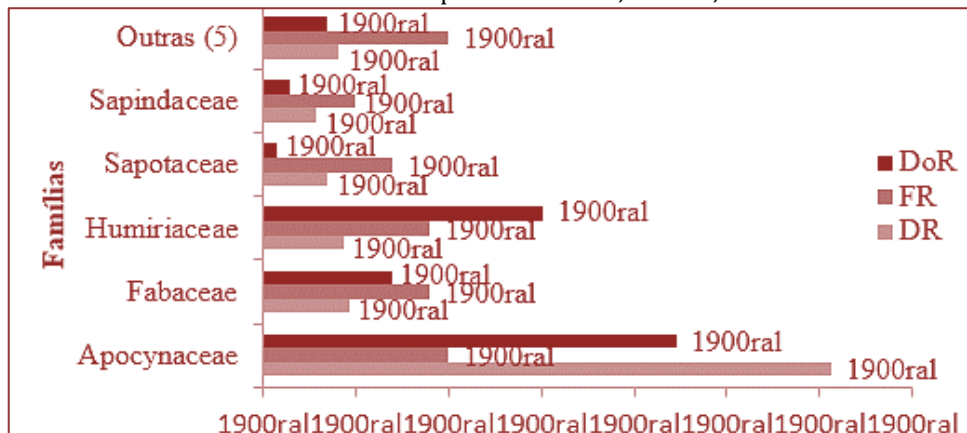
Figura 13- Porcentagem de densidade, dominância e frequência relativas para as espécies regenerantes amostradas do povoado Timbó, Morros, MA.



Em relação a família de espécies adultas (Figura 14), Apocynaceae possui a densidade relativa 61,25%, frequência relativa 20%, e dominância relativa 44,53%, em segundo a família Fabaceae com a densidade relativa 9,38%, frequência relativa 18%, dominância relativa 13,91%, a terceira maior é a Humiriaceae densidade relativa 8,75%, frequência relativa 18%, e dominância relativa de 30,13%, a quarta maior família Sapotaceae com densidade relativa 6,88%, frequência relativa 14%, dominância relativa 1,58%, quinta família Sapindaceae densidade relativa 5,63%, frequência relativa 10%, dominância relativa 2,86%

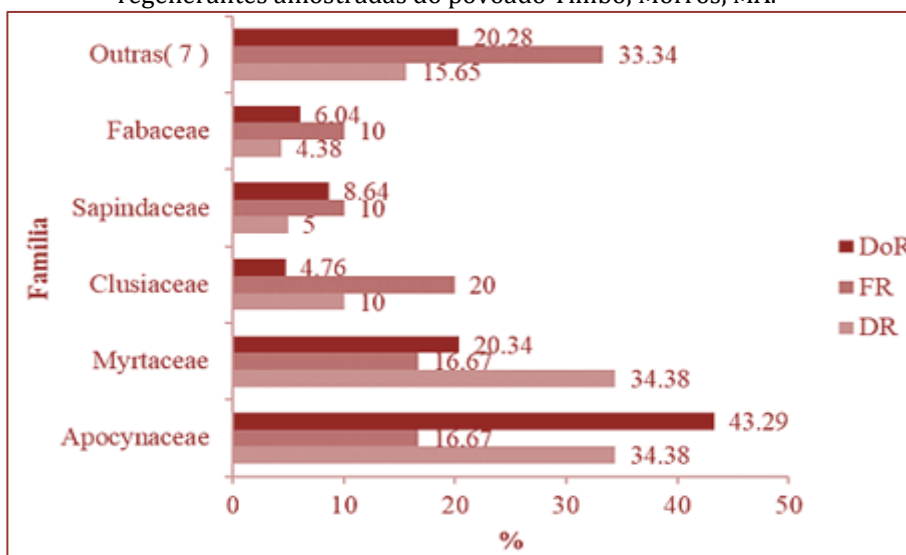
e as demais encontram se em outros com frequência relativa 8,14%, frequência relativa 20%, dominância relativa 6,99%.

Figura 14- Porcentagem de densidade, dominância e frequência relativas para as famílias de espécies adultas amostradas do povoado Timbó, Morros, MA.



Referente a regenerante a primeira família com maior porcentagem é a Apocynaceae que possui 34,38% densidade relativa, 16,67% frequência relativa, 43,29% dominância relativa, seguida de Myrtaceae 34,38% densidade relativa, 16,67% frequência relativa, 20,34% de dominância relativa; Clusiaceae em terceiro com 10% densidade relativa, 20% frequência relativa, 4,76% dominância relativa, a família Sapindaceae 5% densidade relativa, 10% frequência relativa, 8,64% dominância relativa, e a quinta família com maior expressão é a Fabaceae 4,38% densidade relativa, 10% frequência relativa, 6,04% dominância relativa, e os outros 15,65% densidade relativa, 33,34% frequência relativa, 20,28% dominância relativa (Figura 15).

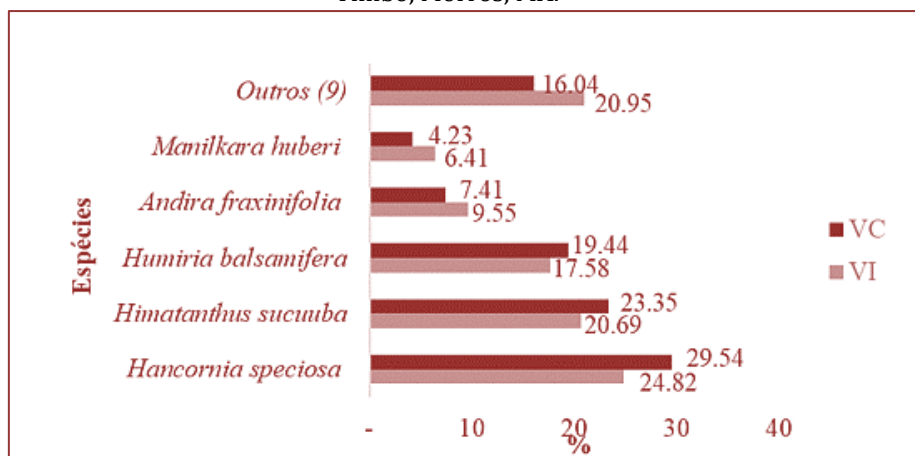
Figura 15- Porcentagem de densidade, dominância e frequência relativas para as famílias de espécies regenerantes amostradas do povoado Timbó, Morros, MA.



#### 4.2.2 VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI) E VALOR DE COBERTURA (VC)

Os valores de importância e cobertura foram observados para *Hancornia speciosa* (Figura 16) com VI de 24,82% e VC 29,54 % para espécies adultas; *Himatanthus sucuuba* 20,69% VI e 23,35% VC; *Humiria balsamifera* (Aubl) A. St. Hil1 7,58% VI e 19,44% VC; *Andira fraxinifolia* Benth 9,55% VI e 7,41% VC; *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev 6,41% VI e 4,23% VC e outros 20,95% VI e 16,04% VC.

Figura 16- Valores de importância (VI) e cobertura (VC) por espécie adulta amostradas do povoado Timbó, Morros, MA.



Os valores de importância e cobertura foram expressivos em regenerantes (Figura 17) seguindo a ordem respectivamente *Himatanthus sucuuba* apresentando dados de VI 22,81% e VC 27,72%; *Myrtus* L 15,92% VI e 17,38%; *Hancornia speciosa* Gomes 10,44% VI e 11,11% VC; *Psidium* sp. 9,89% VI e 9,65% VC; *Talisia retusa* R.S Cowan 7,14% VI e 6,82% VC; *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev 6,12% VI e 5,94% VC, outros 27,68% VI e 20,07% VC.

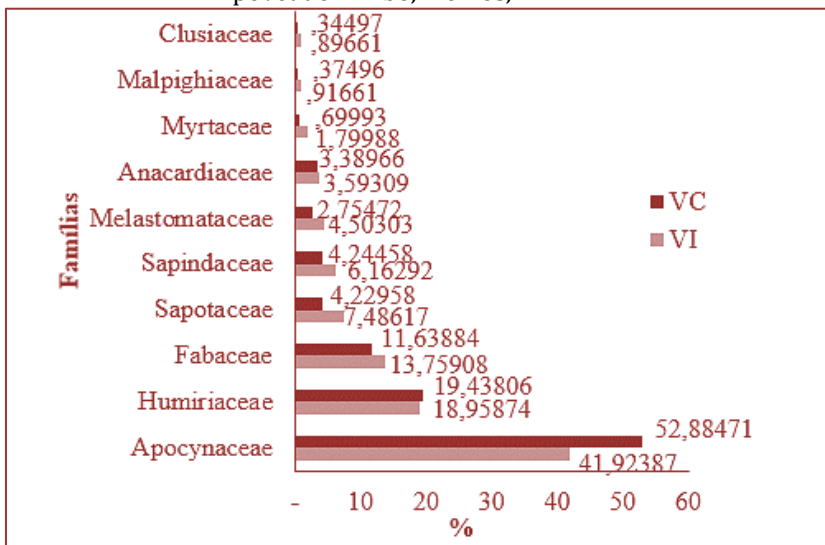
Figura 17- Valores de importância (VI) e cobertura (VC) por espécie regenerante amostradas do povoado Timbó, Projeto de Assentamento Rio Pirangi, Morros, MA.



Segundo Felfili (2001) o VI de *Hancornia speciosa* 2,30% total dos dados coletados em Água Boa-MT apresentou se inferior ao encontrado neste presente trabalho que foi de 10,44% em adultos e 24,82%.

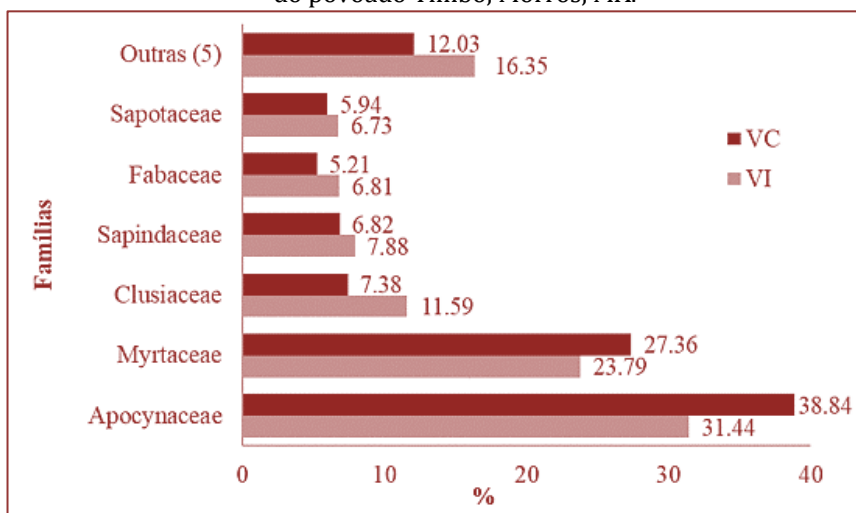
Em relação a famílias e seus valores de importância e cobertura mostra que Apocynaceae possui os maiores valores VI 41,92% e VC 52,88%, a família Humiriaceae VI 18,96% e VC 19,44%; Fabaceae VI 13,76% e VC 11,64%; Sapotaceae VI 7,49% e VC 4,23%; Sapindaceae VI 6,16% e VC 4,24%; Melastomataceae VI 4,50% e VC 2,75%; Anacardiaceae VI 3,59% e VC 3,39%; Myrtaceae VI 1,80% e VC 0,70%; Malpighiaceae VI 0,92% e VC 0,37% e a família que possui menor valor de importância e cobertura é Clusiaceae com VI 0,90% e VC 0,34% como mostra a (Figura 18).

Figura 18- Valores de importância (VI) e cobertura (VC) por famílias de espécie adultas amostradas do povoado Timbó, Morros, MA.



Para os valores de importância e cobertura para as famílias de espécies regenerantes expressão para Apocynaceae 31,44% VI e 38,84% VC; Myrtaceae 23,79% VI e 27,36% VC; Clusiaceae 11,59% VI e 7,38% VC; Sapindaceae 7,88% VI e 6,82% VC; Fabaceae 6,81% VI e 5,21%VC; Sapotaceae 6,73% VI e 5,94% VC e outras que são 5 com 16,35% VI e 12,03% VC como mostra a figura 19.

Figura 19- Valores de importância (VI) e cobertura (VC) por família de espécies regenerantes amostradas do povoado Timbó, Morros, MA.



### 5.CONCLUSÕES

Foram amostrados no povoado Timbó, 160 indivíduos vivos representados por 10 famílias e 14 espécies para indivíduos adultos e para os indivíduos regenerantes são 160 indivíduos, 12 famílias com 19 espécies.

Referente ao número de indivíduos adultos por espécies se expressão a *Harconia speciosa* Gomes com 54 e em segundo a *Himatanthus sucuuba* com 44. Em relação aos regenerante as espécies *Myrtus* L com 43 e *Himatanthus sucuuba* com 42.

Os resultados número de espécies e indivíduo adulto por família e regenerante obtiveram o mesmo resultado que foi o Apocynaceae com 98 com 2 espécies e 55 com 2 espécies respectivamente. Em seguida Humiriaceae com 42 e 1 espécie para adultos e Myrtaceae com 55 e 3 espécies.

Para densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa para espécies adultas expressaram *Harconia speciosa* Gomes 33,75% DR, 15,38%FR, 23,33%DoR, o segundo maior valor pertence a *Himatanthus sucuuba* 27,5% DR, 15,38% FR e 19,19% DoR; para regenerante *Myrtus* 26,88%DR, 12,99%FR, 7,89% DoR seguido de *Himatanthus sucuuba* 26,25%DR, 12,99%FR e 29,19% DoR. Para a família o adulto Apocynaceae com 61,25% DR, 20% FR e 44,53% DoR, seguido de Fabaceae 9,38% DR, 18% FR e 13,91% DoR; para regenerante foi Apocynaceae com 34,38% DR, 16,67% FR e 43,29% DoR, em segundo Myrtaceae com 34,38% DR, 16,67% FR e 20,34% DoR.

Os valores de importância e cobertura por espécies para adultos destaca-se *Hancornia speciosa* 24,82% VI e 29,54% VC. Regenerante a espécie *Himatanthus sucuuba* 22,81% VI e 27,72% VC. Para os valores de importância e cobertura a família Apocynaceae expressou 41,92% VI e 52,88% VC; 31,44% VI e 38,84% VC para adultos e regenerantes respectivamente.

A pesquisa está em andamento com a coleta de dados em campo, e no termino da análise permitirá fazer a discussão com trabalhos já publicados.

## REFERÊNCIAS

- [1] Chaves, A. D. C. G.; Santos, R. M. S.; Santos, J. O.; Fernandes, A. A.; Maracajás, P.B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.
- [2] Cardoso, L. R.; Oliveira, M. G. A.; Mendes, F. Q.; Pires, C. V.; Ribeiro, F. R.; Sant'ana, R. C. O.; Moreira, M. A. Atividade de inibidores de proteases em linhagens de soja geneticamente melhoradas. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 18, n. 1, p. 19-26, 2007.
- [3] Felfili, J. M.; Nogueira, P. E.; Júnior, M. C. S.; Marimon, B. S.; Delitti, W. B. C.; composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de água boa – MT. Acta bot. bras. 16(1): 103-112, 2002.
- [4] Freitas, A. C. Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes): Localização de populações nativas no cerrado amapaense e caracterização morfológica das progênies do banco ativo de germoplasma da EMBRAPA Amapá. 2012. 79 f. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), 2012.
- [5] Freitas, M. K. C.; Coimbra, R. R.; Aguiar, G. B.; Aguiar, C. B. N.; Chagas, D. B.; Ferreira, W. M.; Oliveira, R. J. Variabilidade fenotípica e caracterização morfológica de uma população natural de *Hancornia speciosa* Gomes. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 28, p. 833-841, 2012.
- [6] Ganga, R. M. D.; Ferreira, G. A.; Chaves, L. J. Naves, R. V.; Nascimento, J. L. Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do cerrado. Revista Brasileira Fruticultura, Jaboticabal – SP, v. 32, p. 101-113, 2010.
- [7] Ibge. 2016. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra- Extração Vegetal. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em: 3/01/2016.
- [8] Junior, E. B. A.; Castro, A. R. R.; Silva, A. N.F.; Serra F. C. V.; Amorim, I. F.; Serra, F. C. V.; Filho F. S. S. Checklist das espécies fanerogâmicas do litoral do Maranhão. 64º Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte, 10-15 de Novembro de 2013.
- [9] Knight, D.H. A. phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. Ecological Monographs, Madison, v. 45: p. 259-28. 1975.
- [10] Kuhlmann, Marcelo; FAGG, Christopher. Frutos e Sementes do Cerrado. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012 p. 272-273.
- [11] Lehmann, C. E. R. ; Anderson, T. M.; Sankaran, M.; Higgins, S. I.; Archibald, S.; Hoffmann, W. A.; Hanan, N. P.; Willians, R. J.; Fenshman, R. J., Felfili, J. M.; Hutley, L. B.; Ratnam, J.; San Jose, J.; Montes, R.; Franklin, D.; Russell-Smith, J.; RYAN, C. M.; Durigan, G.; Hiernaux, P.; Haidar, R.; BOWMAN, D. M. J. S.; Bond, W. J. Savanna Vegetation-Fire-Climate Relationships Differ Among Continents. Science, v. 343, p. 548-552, 2014.
- [12] Marinho, D. G.; Alviano, D. S.; Matheus, M. E.; Alviano, C. S.; Fernandes, P. D. The latex obtained from *Hancornia speciosa* Gomes possesses anti-inflammatory activity. Journal of Ethnopharmacology, v. 135, n. 2, p. 530-537, 2011.
- [13] Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado. Núcleo dos Biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Secretária de Biodiversidade e Florestas, 2004.



- [14] Monteiro M. M; Giaretta Augusto; Pereira O.J; Menezes L. F. T. Composição e estrutura de uma restinga arbustiva aberta no norte do Espírito Santo e relações florísticas com formações similares no sudeste do Brasil. *Rodriguésia* v.65 no.1 Rio de Janeiro Jan./mar. 2014.
- [15] Naibo, Gabriela; Andriollo, Daiane Deckmann. Aspectos fitossociológicos de estrato regenerante arbóreo em floresta estacional decidual no bioma pampa, RS. SIEPE de Editora Unoesc. [S.l.], ago. 2016. ISSN 2237-6593.
- [16] Nascimento, R. S. M.; Cardoso, J. A.; Coccozza, F. D. M. Caracterização física e físico-química de frutos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) no oeste da Bahia. *Revista 305 Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 18, n. 8, p. 856-860, 2014.
- [17] Oliveira, T. M.; Alves, A. R.; Amarall, G. C.; Almeida, K. N. S.; Souza, K. B.; Aguiar A. S.; ARAUJO E. F.; FARIAS, S. G. G. Análise da estrutura vegetacional em uma área de transição Cerrado - Caatinga no município de Bom Jesus-PI. *Revista Scientia Plena*, v.8, n.4, 2012.
- [18] Pereira, A. C.; Pereira, A. B. D.; Moreira, C. C. L.; Botion, L. M.; Lemos, V. S.; Braga, F. R.; Cortes, S. F. *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae) as potential anti-diabetic drug. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 161, p. 30-35, 2015.
- [19] Prefeitura de Morros. Mapa do município de Morros. Disponível em <http://www.prefeitura.morros.ma.gov.br/index.php/2015-04-29-20-01-44/localizacao.html> acessado em 23 de Janeiro de 2017.
- [20] Santos, P. P.; Vilar, J. W. C. As Repercussões Territoriais do Imobiliário-Turístico na Produção de Derivados da Mangaba no Litoral Sergipano – Brasil. *Revista Geonordeste*, n. 2, p. 107-123, 2014.
- [21] Silva, L. P.V.; Araújo, J. R. G. A.; Rocha, A. E., Reis, R. M Trabalho não publicado.
- [22] Silva, M. S. Diagnóstico das restingas no Brasil - Depto. de Botânica – Setor de Ciências Biológicas Universidade Federal do Paraná.
- [23] Shepherd, G. J. FITOPAC 1. Manual do usuário. Campinas: Departamento de Botânica, Unicamp, 2006.
- [24] Souza, F. G.; Figueiredo, R. W.; Alves, R. L.; Maia, G. A.; Araújo, I. A. Qualidade pós-colheita de frutos de diferentes clones de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 5, p. 1499-1454, 2007.
- [25] Schaefer, C. E. G. R.; Mendonça, B. A. F.; Júnior, W. G. F.; Valente, E. L.; Corrêa, G. R. Relações Solo-Vegetação em alguns Ambientes Brasileiros: Fatores Edáficos e Florística. In: Martins, S. V (Ed.) *Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil*. 2ªEd. Editora UFV, 2012. p. 252-293.
- [26] Tijupá, Associação Agroecológica Tijupá. Plano de Desenvolvimento de Assentamento do Projeto de Assentamento (P. A.) Rio Pirangi. São Luís: TIJUPÁ/INCRA, 2002.

# Capítulo 8

## *Efeito da luminosidade em plantas de “Theobroma cacao” em sistema agroflorestal, na aldeia ĜAPĜIR, Terra Indígena Sete de Setembro, Rondônia*

*Karoline Ruiz Ferreira*

*José das Dores de Sá Rocha*

*Joaton Surui*

*Jhony Vendruscolo*

*Wanderson Cleiton Schmidt Cavalheiro*

**Resumo:** Os sistemas agroflorestais (SAF's) apresentam grande potencial para o desenvolvimento de práticas agroecológicas na região amazônica. Objetivou-se avaliar o efeito da luminosidade no crescimento e desenvolvimento de plantas de Cacao em SAF's na Aldeia Ĝapĝir, Terra indígena Sete de Setembro. O trabalho foi realizado em um SAF's com cultivo de cacao de 0,5677 ha, 6 meses após a implantação, onde foram selecionadas aleatoriamente 12 plantas, mensurados a altura, número de folhas, diâmetro de colo e luminosidade, e calculado o Intensidade Luminosa Relativa (ILR). Posteriormente, foram elaborados os mapas de distribuição espacial e realizada a análise de covariância. Os atributos altura, diâmetro de colo, número de folhas e ILR, apresentaram valores médios de 47,93 cm, 10,5 mm, 14 unidades e 8,6%. O ILR apresenta covariância moderada positiva com o diâmetro do colo e o número de folhas, e covariância fraca positiva com a altura.

**Palavras-chave:** Amazônia, enriquecimento florestal, povos indígenas.

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema agroflorestal (SAF) é um sistema utilizado para aumentar o potencial ambiental, econômico e social de áreas degradadas ou de capoeira. Esse sistema é uma alternativa para regiões com reservas indígenas, por produzir alimentos para a população, ser fonte de renda e conservar os recursos naturais.

As espécies utilizadas em SAF's devem ser adaptadas a região e ter boa aceitabilidade na comunidade e no mercado, a exemplo do cacau (*Theobroma cacao*). Essa espécie, originária da floresta tropical úmida Sul Americana, foi domesticada pelos povos autóctones (Clement, et al., 2010), e pode ser cultivada em sistemas sombreados, apresentando vantagens como reduzida mão de obra para implantação e manutenção do plantio e conservação da fertilidade natural dos solos (Piasentin e Saito, 2014). Neste contexto, verifica-se que o cultivo de cacau em SAF's tendem a seguir os princípios agroecológicos citados por Altieri (2012).

Apesar das vantagens do cacau em sistemas sombreados, constata-se a necessidade de estudos específicos para cada região, visando a obtenção de dados referentes a luminosidade mais adequada para o crescimento e o desenvolvimento da espécie. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da luminosidade no crescimento e desenvolvimento da planta de Cacau, em SAF na Aldeia Ĝapĝir Terra indígena Sete de Setembro.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado através de uma parceria entre a Universidade Federal de Rondônia e a Associação Ĝapĝir do Povo Indígena Paiter Surui, nos anos de 2015 e 2016, na aldeia Ĝapĝir, Terra Indígena Sete de Setembro (Cacoal-RO). Essa região apresenta clima quente úmido com 1 a 3 meses secos (Nimer, 1979), precipitação acumulada de 994 mm do plantio ao período de avaliação (INMET, 2016) e solo classificado com Latossolo Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2013).

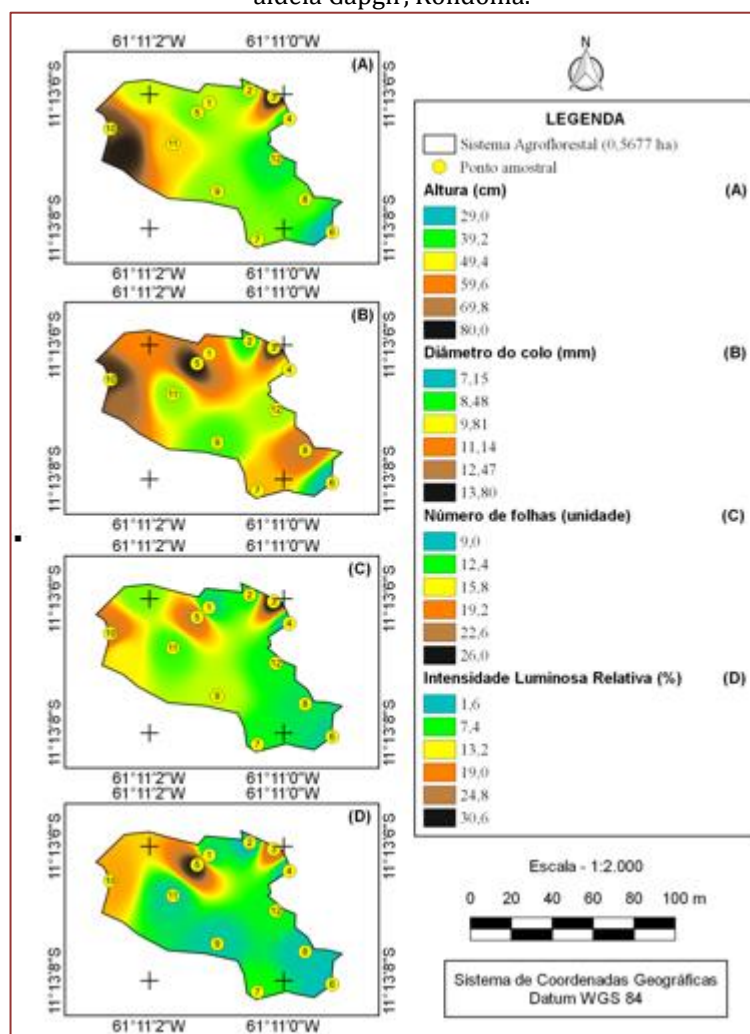
Inicialmente foi construído um viveiro e produzido mudas utilizando-se de recursos locais, com exceção de sacos para muda. O substrato foi elaborado com solo de área com floresta nativa (66,7%), camada de 0-10 cm, esterco bovino (22,2%) e cinza (11,1%), e as sementes, adquiridas da Comissão Executiva de Lavoura Cacaueira (CEPLAC). A produção de mudas iniciou em Agosto de 2015 e o plantio em Janeiro de 2016 (período chuvoso). Foram plantadas 377 mudas em 20 trilhas abertas em uma área de floresta secundária (formando um SAF), com número de plantas e espaçamentos variados (2 a 4 m entre plantas e entre linhas), em função da característica local (vegetação, relevo e hidrografia). No final do mês de abril realizou-se o coroamento das plantas e em junho aplicou-se aproximadamente 700 g do substrato por planta. No mês de julho (seis meses após o plantio), foram selecionadas aleatoriamente 12 plantas, e mensurados os seguintes parâmetros: altura (régua), número de folhas (contagem), diâmetro de colo (paquímetro) e luminosidade (luxímetro). Com relação ao último parâmetro, foram coletadas informações de forma pareada, acima da planta e a pleno sol, com base nesses valores foi calculado o Intensidade Luminosa Relativa (ILR).

Posteriormente, utilizando o Software QGIS 2.10 (versão pisa), foram elaborados os mapas de distribuição espacial com o método de interpolação IDW, e a análise de covariância.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atributos altura, diâmetro do colo e número de folhas, apresentaram valores variando de 29 a 80 cm ( $\bar{x}$  = 47,93  $\pm$  14,9 cm), 7,15 a 13,80 mm ( $\bar{x}$  = 10,5  $\pm$  2,2 mm) e 9 a 26 unidades ( $\bar{x}$  = 14  $\pm$  5 unidades), respectivamente. Também verificou-se que o ILR apresentou valores entre 1,6 e 30,6%, com valor médio de 8,6  $\pm$  9,7% (Figura 1).

Figura 1. Distribuição espacial da altura (A), diâmetro do colo (B), número de folhas (C) e intensidade luminosa relativa (D), em plantas de cacau com 6 meses após o plantio, em um sistema agroflorestal na aldeia Ćapĝir, Rondônia.



Com relação a análise de covariância (Tabela 1), verifica-se que: o ILR apresenta covariância moderada positiva ( $0,5 \leq r < 0,8$ ) com o diâmetro do colo e o número de folhas, e covariância fraca positiva ( $0,1 \leq r < 0,5$ ) com a altura; o diâmetro do colo apresenta covariância moderada positiva com a altura e o número de folhas; a altura apresenta covariância moderada positiva com o número de folhas.

Tabela 1. Análise de covariância entre os atributos altura, diâmetro do colo, número de folhas e intensidade luminosa relativa (ILR)

Parâmetro	Altura	Diâmetro do colo	Número de folhas	ILR
Altura	1,000	0,590	0,634	0,417
Diâmetro do colo	0,590	1,000	0,615	0,776
Número de folhas	0,634	0,615	1,000	0,794
ILR	0,417	0,776	0,794	1,000

Com a análise dos resultados pode-se verificar que onde as observações de luminosidade foram mais elevadas, também se observou o maior número de folhas e maiores diâmetros de colo para as plantas.

Segundo Aranda et al. (2004), muitas espécies desenvolvem folhas com características anatômicas e morfológicas diferentes, dependendo dos níveis de sombra ou sol ao qual foram expostas durante o seu desenvolvimento. Onde, sob baixa intensidade de luz a maioria das espécies vegetais tende a aumentar a absorção de luz, alocando mais biomassa para as folhas do que para raízes, produzindo folhas mais finas, com maior superfície por unidade de massa do que as folhas ao pleno sol (Givinish, 1988).

De acordo com Jakovac et. al. (2009), o cacau em sistema sombreado, apresenta maior taxa de crescimento em ambiente iluminado, onde ocorre a abertura do dossel, por meio de desbaste. Esse resultado está relacionado com o tipo de estrutura do dossel, que pode causar alterações de variação nos processos de fotossíntese das espécies e conseqüentemente na competição de comunidades de plantas (Lima et al., 2012). Contudo, em sombreamentos inferiores a 80% (maior luminosidade) a taxa de crescimento do cacau tende a ser reduzida (Furlan, 2013).

A relação moderada positiva observada entre o diâmetro do colo e os parâmetros altura e número de folhas, está associado com o crescimento e desenvolvimento da planta, que tende a investir na sua estrutura para elevar a competitividade por luminosidade dentro da floresta. Em trabalho realizado por Sabbi et al. (2010), verificou-se que plantas em ambiente sombreado tendem a apresentar um investimento inicial pronunciado no alongamento vertical do caule, para aumentar o acesso a luminosidade.

#### 4. CONCLUSÃO

O diâmetro de colo, o número de folhas e a altura estão diretamente relacionados com o índice de luminosidade relativo, destacando-se os dois primeiros, por apresentar covariância moderada positiva.

#### AGRADECIMENTOS

Residência Agroflorestal (SEAD/CNPq/UNIR) e Núcleo de Estudo em Desenvolvimento Territorial (MDA/CNPq/UNIR).

#### REFERÊNCIAS

- [1] Altieri, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012. p. 103-115.
- [2] Aranda, I.; Pardo, F.; GIL, L.; Pardos, J. A. Anatomical basis of the change in leaf mass per area and nitrogen investment with relative irradiance within the canopy of eight temperate tree species. *Acta Oecologica*, Berlin, v.25, p.187-195, mai. 2004.
- [3] Clement, C. R.; Cristo-Araújo, M.; D'eeckenbrugge, G. C.; Pereira, A. A.; Picanço-Rodrigues, D. Origin and Domestication of Native Amazonian Crops. *Diversity*, v.2, p.72-106, 2010.
- [4] Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3.ed. Brasília: EMBRAPA Solos, 2013. 353p.
- [5] Furlan, L. M. Estudo morfofisiológico e anatômico em dois genótipos de cacauero (*Theobroma cacao L.*) submetidos a diferentes condições de radiação solar. 86 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) Vitória: UFES, 2013.
- [6] INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Consulta Dados da Estação Automática: Cacoal (RO). Disponível em: [http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg\\_dspDadosCodigo\\_sim.php?QTKzOQ=](http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTKzOQ=). Acesso em: 30 dez. 2016.
- [7] Givinish, T.J. Adaptations to sun and shade: a whole plant perspective. *Australian Journal of Plant Physiology*, Melbourne, v.15, p.63-92, 1988.
- [8] Jakovac, A. C. C.; Vizcarra, T.B.; Mesquita, R.C.G. Enriquecimento de capoeiras na Amazônia Central: desenvolvimento de oito espécies nativas sob diferentes condições de luminosidade. In: VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2009, Luziânia. Anais do VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2009.
- [9] Lima, N. L.; Adorno, B. V.; Xavier, A. C. F.; Ferre, T. C.; Faria, B. L. X.; Calil, F. N. Medição dos índices relativos de luz e cobertura do dossel em área de vegetação nativa, Goiânia - GO. In: 64ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), 2012, Goiânia. Anais... São Luís: UFMA, 2012.



- [10] Nimer, E. Um modelo metodológico de classificação de climas. *Revista Brasileira de Geografia*, v.41, p. 59-89, 1979.
- [11] Piasentin, F.B; Saito, C.H. Os diferentes métodos de cultivo de cacau no sudeste da Bahia, Brasil: aspectos históricos e percepções. *Ciências Humanas*, v. 9, p. 61-78, 2014.
- [12] Sabbi, L. B. C.; Ângelo, A. C.; Boeger, M .R. Influência da luminosidade nos aspectos morfoanatômicos e fisiológicos de folhas de *Schinus terebinthifolius Raddi* (Anacardiaceae) implantadas em duas áreas com diferentes graus de sucessão, nas marges do Reservatório Iraí, Paraná, Brasil. *Iheringia Série Botânica*, v. 65, n. 2, p. 171-181, 2010.

# Capítulo 9

*Produtividade de arroz de terras altas em função de diferentes doses e épocas de aplicação de cama de aviário, sob sistema orgânico de produção.*

*Cirio Parizotto*

*Fabiana Schmidt*

*Janice Regina Gmach Bortoli.*

**Resumo:** A produção de arroz sequeiro em sistema orgânico se constitui em uma alternativa para a agricultura familiar catarinense, tanto para produção de alimentos saudáveis como para a comercialização do excedente. A viabilização do cultivo é favorecida pelo uso de variedades locais adaptadas a região de cultivo pouco exigentes em insumos externos a propriedade. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho do arroz de terras altas com o uso de doses de cama de aves aplicadas em diferentes épocas em sistema de cultivo orgânico nas safras agrícolas 2014/15, 2015/16 e 2016/17. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com 7 tratamentos (0 Mg ha<sup>-1</sup> (Testemunha); 2 Mg ha<sup>-1</sup> sobre cultivos de inverno (CI); 4 Mg ha<sup>-1</sup> sobre CI; 8 Mg ha<sup>-1</sup> sobre CI; 2 Mg ha<sup>-1</sup>, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz; 4 Mg ha<sup>-1</sup>, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz; 8 Mg ha<sup>-1</sup>, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz. O tratamento mais eficiente e econômico para produtividade foi o uso de 4 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de aves em única aplicação sobre CI, 75 dias após a semeadura. Os componentes do rendimento mostraram relação direta com a produtividade, sendo estes importantes no momento da escolha de variedades locais para cultivo orgânico. A produtividade nas diferentes safras foi influenciada pelas condições climáticas, principalmente pela temperatura mínima ocorrida na fase reprodutiva da cultura.

**Palavras-chave:** *Oryza sativa*, adubação orgânica, produtividade.

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de arroz (*Oryza sativa* L.) no Brasil é feito em dois sistemas de cultivo, em terras altas (sequeiro) e irrigado por inundação. No relatório divulgado pela Conab (2018), na safra 2017/2018 a área de arroz cultivada no Brasil foi de 1.961,8 ha, sendo 1.431,9 ha irrigados e 529,9 ha de terras altas. O maior produtor do Brasil é o Estado do Rio Grande do Sul (1.077,6 ha) e seguido pelo Estado de Santa Catarina (146,7 ha). As regiões que concentram a maior produção de arroz de terras altas são o Nordeste (242,9 ha), Centro-Oeste (144,5 ha) e Norte (133,3 ha).

O cultivo de sequeiro em Santa Catarina é feito principalmente na Região Oeste, utilizando sementes de variedades locais, selecionadas pelos próprios agricultores e a produção é destinada em sua maioria ao consumo familiar, sendo a área cultivada pouco expressiva. Entretanto atualmente verifica-se um aumento na demanda de sementes das variedades locais, como o arroz de sequeiro pelos agricultores familiares, que cultivam pequenas áreas para consumo próprio e comercializam apenas o excedente. Estas variedades se adequam as condições da agricultura familiar, pois geralmente possuem bom valor nutricional, são adaptadas as condições locais e demandam de poucos insumos agrícolas (NODARI; GUERRA, 2015).

O Estado de Santa Catarina caracteriza se pela predominância de estilo de agricultura familiar de pequenas propriedades e a necessidade de sementes de variedades locais está ligada principalmente ao sistema orgânico de produção utilizado por esses agricultores. A agricultura orgânica aparece como experiência emergente da agricultura familiar no estado e uma importante oportunidade de renda para os pequenos produtores (ZOLDAN; MIOR, 2012), além de ser uma estratégia perfeitamente adequada às condições socioeconômicas, edafoclimáticas, produtivas e mercadológicas do estado. Atualmente é crescente a busca por alimentos saudáveis, gerando uma demanda por essa produção.

A manutenção da fertilidade do solo para o cultivo no sistema orgânico é feito com o uso de adubação verde e complementação com adubação orgânica. No caso do arroz de terras altas em semeadura direta existe uma dificuldade em distribuir o adubo orgânico no momento da semeadura, sendo necessário que esta seja feita através de distribuição a lanço. Andreotti et al. (2005) avaliando a aplicação de fontes de nitrogênio mineral e cama de aves aos 25 dias após a emergência de feijão na forma incorporada e não incorporada constatou que a aplicação de cama de aves a lanço apresentou rendimento da cultura superior ao rendimento quando utilizadas fontes de nitrogênio mineral.

Em um estudo realizado por nove anos com cultivo orgânico de milho e feijão, utilizando diferentes adubos orgânicos espalhados em superfície, Scherer & Spagnollo (2014) obtiveram um rendimento superior à média estadual em sistema de cultivo convencional. Parizotto, et al. (2016) analisando épocas de aplicação de cama de aves em superfície concluíram que o parcelamento das doses aplicado sobre a adubação verde de inverno e em cobertura na cultura do feijão proporcionou maior rendimento em sistema orgânico, indicando a possibilidade do uso de adubo orgânico sem a necessidade de incorporá-los.

A eficácia do uso de esterco de aves como adubação em várias culturas deve se melhoria de atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo, respeitando os limites de aplicações conforme resolução do CONAMA, devido ao risco de contaminação de fontes de água pelo nitrato e pela eutrofização por fósforo (CORRÊA; MIELE, 2011). Desta forma, é importante a determinação de doses corretas de acordo com o tipo de solo, composição da cama de aves e demanda nutricional da cultura a ser trabalhada.

O uso de cama de aves aplicada sobre os adubos verdes de inverno facilita a realização dessa pratica, além de reduzir o custo operacional. Nesse sentido, há uma compreensão de que, no sistema orgânico deve-se “adubar o solo” e não a cultura, favorecendo o equilíbrio do solo e conseqüentemente a obtenção de bons rendimentos (ALCÂNTARA; MADEIRA, 2008). Assim o objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da cultura do arroz de terras altas com o uso de diferentes doses e formas de parcelamento de cama de aves em sistema de cultivo orgânico.

## 2.METODOLOGIA

O estudo foi conduzido nos anos agrícolas 2014/15, 2015/16 e 2016/2017 na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), no município de Campos Novos/SC, localizada nas coordenadas geográficas 27°23'11" S e 51°13'19" O e altitude de 933 m. O solo do local é classificado como Nitossolo Vermelho e apresenta na camada de 0-20 cm os seguintes atributos: 33% de argila; pH em água = 6,1; P = 10,2 mg dm<sup>-3</sup>; K = 205,2 mg dm<sup>-3</sup>; M.O. = 3,4%; Al = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e Ca+Mg = 12,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

Antecedendo o cultivo do arroz, no inverno, foi implantada como cobertura verde, o consórcio de aveia preta (*Avena strigosa* L.) e ervilhaca (*Vicia sativa* L.) utilizando 80 e 40 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, respectivamente. A aplicação da cama de aves sobre a adubação verde foi realizada a lanço, aos 75 dias após a semeadura. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com 7 tratamentos (0 Mg ha<sup>-1</sup> (Testemunha); 2 Mg ha<sup>-1</sup> sobre cultivos de inverno (CI); 4 Mg ha<sup>-1</sup> sobre CI; 8 Mg ha<sup>-1</sup> sobre CI; 2 Mg ha<sup>-1</sup>, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz; 4 Mg ha<sup>-1</sup>, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz; 8 Mg ha<sup>-1</sup>, ½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz), com 4 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por uma área de 22,5 m<sup>2</sup>.

A adubação de cobertura a lanço visando o fornecimento de nitrogênio e outros nutrientes, nas doses previstas nos tratamentos foram realizados no início do afilhamento, aproximadamente aos 40 dias após a emergência do arroz (CQFS-NRS, 2016). A cama de aves utilizada (12 lotes de ocupação) nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17 apresentou a seguinte composição: pH = 8,3, Umidade (65°C) = 35,64%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 2,76%, K<sub>2</sub>O = 4,20%, Ca = 2,12%; Mg = 0,75% e N total = 4,83%.

Antecedendo a semeadura do arroz de terras altas a cobertura de inverno foi acamada com rolo grade, e a variedade de arroz de sequeiro utilizada foi a Piriquito (variedade local). A semeadura foi realizada manualmente em sistema de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 0,5 m (demarcadas com a semeadora “Sfill”) e densidade de 50 sementes por metro linear. O manejo das plantas espontâneas foi através de capina manual, não havendo necessidade de controle de pragas e doenças em todas as safras.

O desempenho da cultura nas safras foi avaliado pela produtividade baseada no peso obtido na área amostrada de 12,5 m<sup>2</sup>, com umidade dos grãos corrigida para 13%, expressa em kg ha<sup>-1</sup>. Além disso, foram avaliados os componentes do rendimento número de panículas por área (pan m<sup>-2</sup>), número de grãos por panícula (grão pan<sup>-1</sup>) e a esterilidade dos grãos (%). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (P<0,05), e quando do efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott (P<0,05) através do Programa de Análise Estatística – SISVAR.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

As respostas produtivas do arroz de terras altas a aplicação de cama de aves foi variável, mostrando diferença significativa entre os tratamentos utilizados nas três safras agrícolas (Tabelas 1 e 2). Os rendimentos superiores foram obtidos com os tratamentos 4 Mg ha<sup>-1</sup>, dose total aplicada na cultura de inverno (CI), 4 Mg ha<sup>-1</sup> e 8 Mg ha<sup>-1</sup> (½ dose sobre CI e ½ dose sobre o arroz) com rendimento de 3.386, 3.579 e 3.345 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os rendimentos foram superiores à média nacional de 1.935 kg.ha<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2017) nesse sistema de cultivo e inferiores aos resultados obtidos por Bortoli (2015) com mesma variedade no mesmo local e em sistema orgânico (4.106 kg ha<sup>-1</sup>).

Os resultados corroboram com os obtidos por Parizotto et al. (2016), que verificaram maior rendimento médio do feijão (2.274,5 kg.ha<sup>-1</sup>) em três safras quando do parcelamento de doses de cama de aves sobre as culturas de inverno e na cultura do feijão. Os mesmos autores concluíram ainda que a dose de cama de aves mais econômica para o feijão foi de 8 Mg ha<sup>-1</sup>. Diferindo do observado neste estudo, onde a dose mais econômica foi a de 4 Mg ha<sup>-1</sup> em aplicação única sobre a cultura de inverno.

Entretanto ambos os trabalhos mostram a importância do uso de cama de aves sobre as culturas de inverno, permitindo a melhor decomposição da matéria orgânica e disponibilização de nutrientes para a cultura sucessora. A matéria orgânica adicionada ao solo na forma de adubos orgânicos, de acordo com o grau de decomposição dos resíduos, pode ter efeito imediato no solo e/ou efeito residual. Isso ocorre por meio de um processo mais lento de decomposição (VIDIGAL et al., 1997), em que nutrientes como o nitrogênio e fósforo podem ser lentamente mineralizados e disponibilizados para absorção. As produtividades médias nas safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17 foram 4.034, 2.859 e 2.855 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Comparando as safras foi possível observar que a produtividade média do arroz orgânico em sistema de plantio direto (SPD) na safra agrícola 2014/15 foi superior, diferindo estatisticamente das safras 2015/16 e 2016/17 (Tabela 1).

Tabela 1. Produtividade média de arroz em função de doses e formas de utilização de cama de aves em três safras agrícolas, Campos Novos, SC, Brasil, 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

Tratamentos	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )			
	2014/15	2015/16	2016/17	Média
0 Mg ha <sup>-1</sup>	3.852	2.665	2.430	2.982 B
2 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	3.971	2.684	2.819	3.158 B
4 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	4.255	3.044	2.858	3.386 A
8 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	3.819	2.892	2.708	3.140 B
2 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	3.991	2.678	2.801	3.157 B
4 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	4.243	3.198	3.295	3.579 A
8 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	4.110	2.850	3.075	3.345 A
Média (safra)	4.034 a	2.859 b	2.855 b	

CI: Cultivo de inverno. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A diferença observada na produtividade entre as safras pode ser explicada pela variação nas condições ambientais entre os diferentes anos, principalmente em relação à temperatura. Silva & Steinmetz (2003) citam que a temperatura do ar é um dos elementos climáticos de maior importância para o crescimento, desenvolvimento e produtividade da cultura do arroz, e cada fase fenológica tem a sua temperatura crítica ótima, mínima e máxima. Em geral, a cultura exige temperaturas relativamente elevadas durante todo o ciclo, porém uniformemente crescentes até à floração e levemente decrescentes após a floração.

De acordo com Steinmetz et al. (2006), a radiação solar e a temperatura do ar durante a fase reprodutiva são determinantes para obtenção de elevados rendimentos de grãos na cultura do arroz, sendo que a temperatura ótima situa-se entre 20 e 35 °C durante a germinação, 30 e 33 °C na floração e entre 20 e 25 °C no enchimento de grãos. Durante a condução dos experimentos foram observadas temperaturas mínimas inferiores em relação as citadas. Porém, o principal fator que contribuiu para a redução da produtividade nas safras 2015/16 e 2016/17 foi a queda mais acentuada da temperatura mínima na fase reprodutiva da cultura, comprometendo o enchimento dos grãos e favorecendo a esterilidade (Figura 1), fato semelhante foi verificado por Bortoli (2015), para a mesma variedade e região de cultivo.

Outro fator que pode ter influenciado a produtividade entre as safras é a compactação do solo, causada pelo trânsito de máquinas e implementos agrícolas. Guimarães & Moreira (2001) salientam que o cultivo de arroz de terras altas no SPD pode apresentar dificuldades de adaptação, pelo fato da cultura possuir um sistema radicular sensível a compactação, e nesse ambiente, as raízes acabam ficando mais superficiais, tendo menos acesso aos nutrientes e sofrendo maiores impactos dos veranicos (GUIMARÃES et al., 2006).

Tabela 2. Número de panícula por área em função de doses e formas de utilização de cama de aves em três safras agrícolas, Campos Novos, SC, Brasil, 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

Tratamentos	Número de panículas m <sup>-2</sup>			
	2014/15	2015/16	2016/17	Média
0 Mg ha <sup>-1</sup>	440 Ba	314 Cb	251 Bc	335
2 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	485 Aa	313 Cb	289 Ab	362
4 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	471 Aa	396 Ab	294 Ac	387
8 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	471 Aa	359 Bb	276 Bc	369
2 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	451 Ba	320 Ca	303 Ab	358
4 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	483 Aa	393 Ab	312 Ac	396
8 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	448 Ba	347 Ba	320 Ab	361
Média (safra)	464	349	292	

CI: Cultivo de inverno. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.



Além de ser influenciada pelas condições climáticas, a produtividade é resultante principalmente da associação de diferentes componentes de rendimento, como verificado nas diferentes safras. Na safra 2014/15 a aplicação total de 2, 4 e 8 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de aves sobre CI e a aplicação parcelada de 4 Mg ha<sup>-1</sup> promoveram valores superiores de número de panículas por área que diferiram dos demais tratamentos. Na safra 2015/16, o número de panículas por área foi significativamente superior com a aplicação de 4 Mg ha<sup>-1</sup> em dose única e 4 Mg ha<sup>-1</sup> em duas aplicações. Na safra 2016/17 houve diferenças significativas no número de panículas nos tratamentos 2 e 4 Mg ha<sup>-1</sup> (aplicados em dose única) e 2, 4 e 8 Mg ha<sup>-1</sup> parceladas em duas aplicações (Tabela 2). A aplicação de 4 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de aves em dose única sobre CI e 4 Mg ha<sup>-1</sup> em duas aplicações apresentaram resultados superiores a testemunha para essa variável nas três safras agrícolas. Comparando as safras agrícolas verificou-se que na safra 2014/15, o efeito dos tratamentos diferiram das demais safras. Este resultado mostra a relação direta existente entre o número de panículas m<sup>-2</sup> e a produtividade da cultura, obtida na safra 2014/15 (Tabela 1). Bortoli (2015) concluiu que o número de panículas m<sup>-2</sup> foi o componente de rendimento que mais influenciou a produtividade das variedades locais de arroz em sistema orgânico. Em relação ao número de grãos por panícula, não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos nas três safras (Tabela 3). Comparando as safras foi possível constatar que o número médio de grãos por panícula foi superior na safra 2014/15. Da mesma forma que ocorreu com a variável número de panículas, o número de grãos mostrou a relação direta com o rendimento médio superior obtido na safra 2014/15.

Tabela 3. Número de grãos por panícula em função de doses e formas de utilização de cama de aves em três safras agrícolas, Campos Novos, SC, 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

Tratamentos	Número de grãos por panícula			
	2014/15	2015/16	2016/17	Média
0 Mg ha <sup>-1</sup>	126	95	103	108 <sup>ns</sup>
2 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	133	93	97	108 <sup>ns</sup>
4 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	134	101	102	112 <sup>ns</sup>
8 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	140	98	104	114 <sup>ns</sup>
2 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	133	98	104	112 <sup>ns</sup>
4 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	135	102	104	114 <sup>ns</sup>
8 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	130	90	110	110 <sup>ns</sup>
Média (safra)	133a	103b	97c	

CI: Cultivo de inverno. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade; ns: não significativo.

A aplicação total de 4 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de aves na cultura de inverno, se destacou na média das três safras agrícolas com menor percentual (8,36%) de grãos estéreis (Tabela 4), sendo esta dose considerada a mais eficiente e econômica na produção de arroz orgânico. Comparando as safras agrícolas verificou-se diferença significativa entre a safra 2014/15 e as demais com média de 8,38% de grãos estéreis, salientando que o menor percentual de grãos estéreis contribuiu para as maiores produtividades.

Tabela 4. Esterilidade de grãos em função de doses e formas de utilização de cama de aves em três safras agrícolas, Campos Novos, SC, Brasil, 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

Tratamentos	Esterilidade de grãos (%)			
	2014/15	2015/16	2016/17	Média
0 Mg ha <sup>-1</sup>	8,79	11,17	11,92	10,63 A
2 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	8,34	12,21	14,32	11,62 A
4 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	3,80	10,21	11,06	8,36 B
8 Mg ha <sup>-1</sup> , dose total na CI	10,80	10,69	12,89	11,46 A
2 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	8,30	10,94	14,07	11,10 A
4 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	9,39	11,26	10,05	10,23 A
8 Mg ha <sup>-1</sup> , ½ dose na CI e ½ dose no arroz	9,26	12,51	13,58	11,78 A
Média (safra)	8,38 b	11,28 a	12,55 a	

CI: Cultivo de inverno. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Figura 1 – Temperaturas (°C) máxima, média e mínima diária e precipitação pluviométrica (mm) registradas na estação meteorológica da EPAGRI, em Campos Novos - SC, no período da semeadura até a colheita, safras 2014/2015 (safra 1), 2015/2016 (safra 2) e 2016/2017 (safra 3).



Fonte: Dados meteorológicos de Campos Novos - SC provenientes da Epagri/Ciram.

#### 4.CONCLUSÕES

A dose mais eficiente e econômica para produtividade do arroz foi 4 Mg ha<sup>-1</sup> de cama de aves em aplicação única sobre a cultura de inverno, aos 75 dias após a semeadura.

O número de panículas por área e o número de grãos por panícula tiveram relação direta com a produtividade, sendo estes os componentes de rendimento mais importantes no momento da escolha de variedades locais para cultivo em sistema orgânico.

A produtividade nas diferentes safras foi influenciada pelas condições climáticas, principalmente pela temperatura mínima ocorrida na fase reprodutiva.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Alcântara, F. A.; Madeira, N. R. Manejo do solo no sistema de produção orgânico de hortaliças. Circular Técnica nº 64, Embrapa Hortaliças. Brasília, DF. Julho, 2008.
- [2] Andreotti, M.; Nava, I. A.; Neto, L. W.; Guimarães, V.F.; Furlani Junior, E. Fontes de nitrogênio e modos de adubação em cobertura sobre a produtividade de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na "safra das águas". Maringá, v. 27, n. 4, p. 595-602, Oct./Dec., 2005.
- [3] Bortoli, J. R. G. Caracterização agrônômica de variedades locais de arroz sequeiro para produção de sementes no sistema orgânico. Tese (doutorado) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2015.

- [4] Conab – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 5 - Safra 2017/18 - N. 10 - Décimo levantamento. Julho 2018. Brasília, Conab, 2018.
- [5] Corrêa, J.C.; Miele, M. A cama de aves e os aspectos agrônômicos, ambientais e econômicos. In: Palhares, J. C. P.; Kunz, A. (Ed.). Manejo ambiental na avicultura, 2011. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. p. 125-152. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 149).
- [6] CQFS-NRS. Comissão de Química E Fertilidade do Solo. Núcleo Regional Sul. 2016. Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11ª ed. Porto Alegre, SBCS-NRS, 2016. 376p.
- [7] Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Socioeconômica (2017). Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 30/08/2018.
- [8] Guimarães, C. M.; Moreira, J. A. A. Compactação do solo na cultura do arroz de terras altas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 36, n. 4, p. 703-707, abr. 2001.
- [9] Guimarães, C. M.; Santos, A. B.; Magalhães Júnior, A. M.; Stone, L. F. Sistemas de cultivo. In: Santos, A. B. Stone, L. F. Vieira, N. R. A. (eds.). A cultura do arroz no Brasil. 2. ed. rev. ampl. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006.
- [10] Nodari, R. O.; Guerra, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. Estudos avançados. São Paulo, v. 29, n. 83, p. 183-207, abr. 2015.
- [11] Parizotto, C.; Gonçalves, P. A. S.; Boff, P. Produtividade de feijão no sistema orgânico sob doses de cama de aves em plantio direto. In: SEMINÁRIO DE Agroecologia DA América do Sul, 2, 2016, Dourados, Ms. Anais... Dourados, MS: Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.
- [12] Scherer, E. E.; Spagnollo, E. Propriedades químicas do solo e produtividade de milho e feijão no sistema orgânico com uso de diferentes fontes de adubo. Revista Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v.27, n.1, p.80-85, mar./jun. 2014.
- [13] Silva, S. C.; Steinmetz, S. Cultivo do arroz de terras altas. EMBRAPA Arroz e Feijão. Sistemas de Produção Nº 1, ISSN 1679-8869, Versão eletrônica, jul. de 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltas/>>. Acesso em: 15 set. 2018.
- [14] Steinmetz, S.; Silva, S. C.; Santana, N. M. P. de. Clima. In: Santos, A. B.; Stone, L. F.; Vieira, N. R. de A. A cultura do arroz no Brasil. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e Feijão. 2006. cap. 5, p. 117-160.
- [15] Vidigal, S. M.; Sediya, M. A. N.; Garcia, N.C. P.; Matos, A. T. Produção de alface cultivada com diferentes compostos orgânicos e dejetos suínos. Horticultura Brasileira, v. 15, n. 1, p. 35-39, 1997.
- [16] Zoldan, P. C.; Mior, L. C. Produção orgânica na agricultura familiar de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2012. 94p. (Epagri. Documentos, 239).

# Capítulo 10

## *Efeito do ricinoleato de sódio sobre a biologia DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) (LEP.: NOCTUIDAE) em dieta artificial*

*Letícia Vieira da Silva*

*Antonia Rilda Roel*

*Lucas Raoni Roel Souza*

*Jason Brais de Oliveira*

*Priscilla Rezende Motti*

*Karla Rejane de Andrade Porto*

**Resumo:** O Ricinoleato de Sódio, subproduto da mamona *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae), tem sido apontado como potencial acaricida e bactericida. Em condições laboratoriais mostrou-se eficiente inseticida para a mosca branca *Bemisia tuberculata* e *Aedes aegypti*. Objetivou-se investigar o potencial inseticida deste produto sobre a lagarta-do-cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda*. As lagartas foram individualizadas em tubos de dieta e alimentadas com dieta artificial, com 50 lagartas recém-nascidas por tratamento. Foram utilizados cinco tratamentos: quatro concentrações do ricinoleato de sódio, adicionadas à dieta: 0,006%; 0,05%; 0,4% e 0,8%, em comparação à testemunha, somente dieta artificial. Os efeitos deletérios provocados no seu desenvolvimento comprovaram a atividade inseticida desse produto. O Ricinoleato de Sódio adicionado à dieta ocasiona alongamento das fases larval e pupal, reduz o número de ovos por fêmea e a viabilidade dos ovos.

**Palavras-chave:** Insecta, controle de pragas do milho, plantas inseticidas.

## 1. INTRODUÇÃO

Novas tecnologias no controle de insetos-praga têm contribuído para aumentar a produtividade agrícola e satisfazer a demanda por alimentos da população mundial. Um dos mais importantes insetos pragas no Brasil é a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (Noctuidae), praga chave da cultura do milho, mas alimenta-se também de outras espécies de plantas hospedeiras (LUGINBILL, 1928), causando danos em algodão, arroz, sorgo, trigo, soa, tomate, pastagens e outras culturas agrícolas.

Segundo Cruz *et al.* (1999) quando essa praga ataca plantas de até 30 dias, pode causar sua morte e reduzir o estande inicial. Em plantas maiores, pode comprometer a produtividade ao alimentar-se do parênquima das folhas, do broto central da planta (cartucho-do-milho) e dos grãos da espiga. Nas condições brasileiras causam prejuízos na produção de 15 a 34% aos 30 dias e no florescimento respectivamente (CONAB, 2010).

Os ovos, de coloração verde-clara a alaranjado, são colocados em massa, cerca de 100 por vez em camadas sobrepostas, na parte superior das folhas. Em condições de campo, a lagarta eclode num período de três a cinco dias, iniciando sua alimentação em folhas abertas, raspando-as sem perfurá-las. A partir do 4º instar, ataca preferencialmente o cartucho da planta, consumindo grande parte da área foliar antes das folhas emergirem do cartucho.

No final da fase, a larva chega a atingir 50 mm de comprimento. Em completo desenvolvimento ataca todas as folhas centrais, chegando a destruir completamente o cartucho. O período larval varia de 12 a 30 dias, ocorrendo dentro do cartucho da planta. Devido ao canibalismo, é comum encontrar-se apenas uma lagarta desenvolvida por cartucho (GALLO *et al.* 2002; SILVA e CROCOMO 2007).

Quando completamente desenvolvida, a lagarta sai do cartucho e penetra no solo, onde se transforma em pupa com aproximadamente 15 mm de comprimento. Esta possui coloração avermelhada ou amarronzada. A fase tem em média duração de 10 a 12 dias. A mariposa mede cerca de 35 mm de envergadura e coloração das asas anteriores pardo-escuras e posteriores branco-acinzentadas, com pontos claros na região da asa. A longevidade do adulto é de cerca de 12 dias. O ciclo completo do inseto é pouco mais de 30 dias (GALLO *et al.* 2002).

O controle, feito frequentemente por meio de inseticidas químicos sintéticos, nem sempre é eficiente, especialmente pelo fato da lagarta se alojar no interior do cartucho. Mas uma porcentagem razoável das lagartas é atingida por doses sub letais, o que não causa sua morte, mas alterações na biologia e na capacidade de reprodução do inseto, ocasionando redução populacional (SILVA e CROCOMO 2007).

Produtos naturais extraídos de plantas são fontes de substâncias secundárias biocidas que podem ser utilizadas no controle de pragas, sendo compatíveis com programas de manejo integrado de pragas (MIP). Tornando-se assim uma opção de controle capaz de minimizar os efeitos negativos do uso indiscriminado de inseticidas (SHIN-FOON e YU-TONG 1993).

A utilização de produtos vegetais nas atividades médicas e agropecuária, aliada à tecnologia, tende a diminuir os custos de produção, promove a sanidade ambiental e do homem e produz alimentos mais saudáveis. Outra vantagem de usos de extratos vegetais é a menor probabilidade de desenvolvimento de resistência pelos insetos, compatibilidade com outros métodos e menor toxicidade a mamíferos. São normalmente seguras ao aplicador e não contaminam o ambiente por ser foto-degradável em poucos dias (LUGINBILL, 1928).

A mamona *Ricinus cummunis* L. (Euphorbiaceae) é uma planta ocorre espontaneamente no Brasil, podendo ser cultivada em jardins e campos de cultivos, conhecida por seus efeitos tóxicos e pela sua importância econômica. As suas sementes contêm ricina, um alcalóide extremamente tóxico para animais e seres humanos. As sementes causam problemas gastrointestinais e as folhas podem causar problemas neuromusculares, quando ingeridas. Entretanto, essa toxina fica retida na torta e não ocorre no óleo extraído (WALLER, 1999).

Das sementes é extraído o óleo que têm diversas utilidades nas áreas terapêutica, de cosméticos, biocombustível e indústrias de uma maneira geral (WALLER, 1999). Esse autor considera ainda as propriedades biocidas do vegetal, atribuindo-lhe atividade inseticida, larvicida e vermífuga, sendo o vegetal considerado como tóxico. Santiago *et al.* (2005), estudando o efeito de extratos de plantas, afirmaram que o extrato do fruto verde de *R. cummunis* a 10%, apresenta atividade na duração e peso larval e pupal de *S. frugiperda* (Burdock *et al.* 2006).

O subproduto ricinoleato é derivado da semente da mamona e quando enriquecido de sódio torna-se produto utilizado como emulsificante tornando-se ricinoleato de sódio. Este demonstrou possuir



propriedade inseticida para a mosca branca da mandioca *Bemisia tuberculata* e para mosquito transmissor da dengue *Aedes aegypti* (Culicidae), em experimentos de bioprospecção de plantas com potencial inseticida.

Considerando a importância da lagarta-do-cartucho, que causa perda significativa na cultura do milho e de difícil controle, objetivou-se avaliar o efeito do Ricinoleato de Sódio, na biologia e mortalidade de *S. frugiperda*, em condições laboratoriais.

## 2.METODOLOGIA

Os ensaios foram desenvolvidos no Laboratório de Entomologia da Universidade Católica Dom Bosco, UCDB, em Campo Grande, MS, de julho de 2009 a maio de 2010.

Os bioensaios foram conduzidos em Câmara Climatizada – B.O.D., ajustada para  $26\pm 2^{\circ}\text{C}$  e fotofase de 14 horas. Os ovos foram obtidos da criação estoque mantidos no laboratório e alimentadas com dieta artificial proposta por Greene (1976). As lagartas foram criadas individualmente, por serem canibais, em tubos de dieta, tubos de vidro de fundo chato (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura). Os tratamentos foram: quatro diferentes concentrações do Ricinoleato de Sódio 0,8; 0,4; 0,05 e 0,0006% do produto comercial, incorporado à dieta (Roel 2000), em comparação à testemunha, sem o produto.

Para cada tratamento utilizou-se 50 repetições, sendo cada tubo com uma lagarta considerada uma repetição, com total de 250 unidades experimentais. Foram avaliados os parâmetros: duração larval, duração pupal, viabilidade larval e pupal, peso de pupas com 24 horas, número médio de ovos por fêmea, viabilidade dos ovos.

Os resultados foram avaliados por meio de análises de variância, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV/CPD, 1997). A comparação das médias foi realizada utilizando-se o teste “t” ao nível de 5%, do pacote Sanest.

## 3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos tratamentos em que se adicionou Ricinoleato de Sódio, em comparação com a testemunha, observou-se aumento na duração larval em todas as concentrações, 0,8; 0,4; 0,05 e 0,0006%. Por sua vez as concentrações 0,4 e 0,8% provocaram aumento da duração larval (27,25 e 30,0 dias, respectivamente) significativamente maior que as concentrações menores 0,006 e 0,05% (21,0 e 20,22 dias, respectivamente). As duas maiores concentrações utilizadas, 0,4 e 0,8%, provocaram o maior efeito neste parâmetro, em relação a todas as concentrações e a testemunha, provocando duração larval média de 21,0 e 20,22 dias respectivamente, enquanto as lagartas da testemunha em média em 10,16 dias tornaram-se pupas (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito do Ricinoleato de Sódio sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (Noctuidae) em condições controladas, Temp.:  $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ , fotofase de 14 horas.

Tratamento	Duração Larval (dias)	Duração Pupal (dias)	Peso de Pupas (mg)
Testemunha	10.16 a	6.06 a	255,08 a
0,006	21.0 b	9.84 c	249,66 a
0,05	20.22 b	13.54 b	236,10 a
0,4	27.25 c	16.75 d	205,05 a
0,8	30.0 c	18.50 d	201,68 a
C.V.%	22,032	20,347	16,532

\*Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P\leq 0,05$ ).

O aumento da fase jovem é considerado um dos efeitos deletérios dos produtos vegetais. Efeito semelhante foi constatado por Torrecillas & Vendramim (2001), quando afirmaram forte atividade inseticida de extrato aquoso de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) a 1%, provocando mortalidade total de lagartas de *S. frugiperda*, antes que atingissem 10 dias de idade. Enquanto que o mesmo extrato em menores concentrações, a 0,1% reduziu a sobrevivência e o peso larval e prolongou o período de desenvolvimento do inseto.

Percebe-se também, a mesma tendência na duração pupal, com o aumento da duração pupal. Todas as concentrações utilizadas provocaram aumento da fase de pupa em relação à testemunha (6,06 dias). As concentrações menores (0,006 e 0,05%) provocaram diferenças significativas no parâmetro duração pupal, mas diferente dos demais tratamentos. As demais concentrações diferenciaram significativamente entre si 0,006; 0,05; 0,4 e 0,8% (9,84; 13,54; 16,75 e 18,50 dias respectivamente) e a testemunha (Tabela 1).

Vendramim e Scampini (1997) afirmaram que lagartas de *S. frugiperda* alimentadas com folhas de milho tratadas com extrato aquoso de *Melia azedarach* (Meliaceae) apresentam menor peso, desenvolvimento mais lento e menor viabilidade. Santiago *et al.* (2005) afirmam que o extrato aquoso de *R. cummunis* a 10 % promoveu aumento na duração da fase pupal.

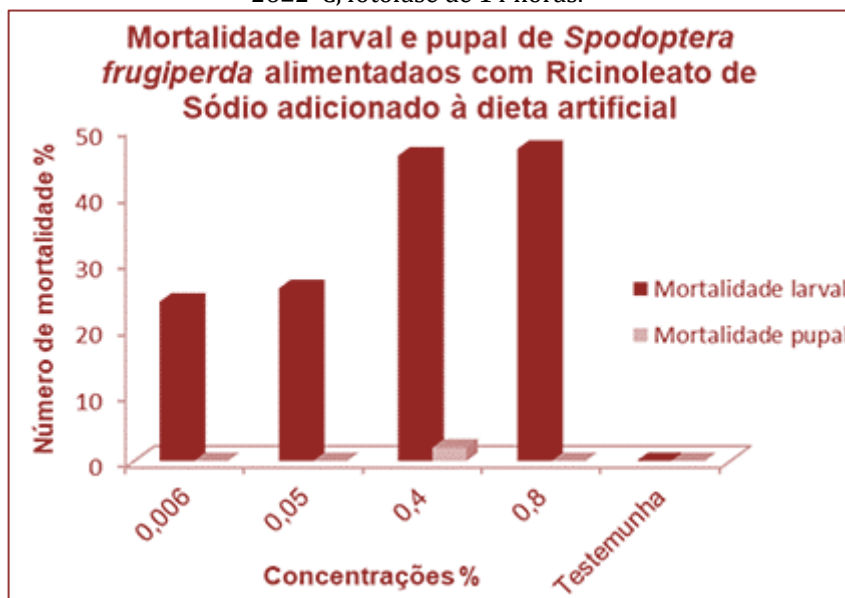
Apesar da redução no peso das pupas das lagartas alimentadas com dieta artificial contendo Ricinoleato de Sódio em todas as concentrações (249,66; 236,10; 205,05 e 201,68 mg) em relação à testemunha, em média 255,08 mg, estas não diferiram estatisticamente.

Resultados semelhantes foram encontrados por Roel *et al.* (2000) que constataram que apenas o extrato de acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) na concentração de 0,006% afetou a fase pupal, alongando a duração e reduzindo o peso de *S. frugiperda*.

Todas as lagartas alimentadas com dieta artificial, sem adição de tratamentos sobreviveram e se tornaram pupas. Entretanto, notou-se que quanto maior a concentração testada, maior a mortalidade da fase de forma crescente (Figura 1).

Martinez e Emden (2001) afirmam que a inibição de crescimento é função da reduzida ingestão de alimentos, pouca habilidade da conversão de nutrientes em crescimento. Enquanto que o alongamento da duração da fase larval se verifica em geral pela reduzida ingestão de alimentos em razão da existência de um inibidor ou vários inibidores no alimento, ou uma inadequação nutricional do substrato alimentar.

Figura 1. Mortalidade média de lagartas (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com dieta artificial com Ricinoleato de Sódio, criadas em dieta artificial em Câmara Climatizada ajustada a temperatura de  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ , fotofase de 14 horas.



Não se observou mortalidade larval na testemunha, enquanto que nas concentrações 0,006; 0,05; 0,4 e 0,8 % foi de 14; 26; 46 e 47%, respectivamente. Assim como ocorreu na fase larval, não se observou mortalidade pupal na testemunha. Entretanto, apesar da baixa mortalidade observada, a população foi reduzida, sendo que nas concentrações maiores 0,4 e 0,8% foi extinta.

Quanto ao aspecto reprodutivo, observou-se redução significativa no número médio de ovos por fêmea em relação à testemunha (89,54 ovos/fêmea). Enquanto na menor concentração (0,006%) obteve-se número médio de ovos (78,56 ovos/ fêmea) próximos à testemunha. As concentrações 0,05; 0,4 e 0,8% observou-se ausência total de ovos (Tabela 2). Coudriet *et al.* (1985) constataram esse efeito no tratamento de folhas de algodão com extrato aquoso de sementes de *Azadirachta indica* (Meliaceae) e observaram redução na oviposição de *Bemisia tabaci*.

Por sua vez, a viabilidade dos ovos resultantes das lagartas criadas com o ricinoleato de sódio a 0,006% foi de 34,36%. Enquanto que na testemunha observou-se 70,90% de viabilidade. Já nas demais concentrações 0,05; 0,4 e 0,8% nenhuma lagarta eclodiu destes. Ficou desta maneira evidente a atividade acumulativa dos extratos até a fase adulta dos insetos, afetando a postura e viabilidade dos ovos (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito do Ricinoleato de Sódio sobre a oviposição de *Spodoptera frugiperda* em condições controladas, Temp.: 26 °C, fotofase de 14 horas.

Tratamento	Nº de ovos/fêmea	Viabilidade (%)
Testemunha	89.54 a	70.90 a
0,006 %	78.56 a	34,36 a
0,05 %	0 b	0 b
0,4 %	0 b	0 b
0,8 %	0 b	0 b
C. V. %	89,176	107,617

\* Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Chen *et al.* (1996), afirmam que extratos orgânicos de *Melia azedarach* causaram 93,5% de redução na oviposição de *P. xylostella* na concentração de 4%, sendo essa redução proporcional à concentração utilizada. Kirpal *et al.* (1986) também verificaram em diferentes extratos de *A. indica* alto efeito repelente e antialimentar, reduzindo significativamente a população de *Brevicoryne brassicae* em plantas de repolho. Dados semelhantes aos obtidos no presente trabalho.

Fica evidente assim, que o ricinoleato de sódio tem potencial inseticida e pode ser utilizado no controle de *S. frugiperda* de forma eficaz. Além de provocar mortalidade nas fases de lagarta e pupa, diminui a capacidade reprodutiva, o que provoca redução da população no campo ao longo do tempo. Este produto é de fácil acesso e custo baixo, não se acumula no ambiente e nos alimentos, sendo portanto, adequado para a produção de alimentos agroecológicos.

#### 4. CONCLUSÕES

O Ricinoleato de Sódio adicionado à dieta ocasiona alongamento das fases larval e pupal, redução do número de ovos por fêmea e redução da viabilidade dos ovos.

#### AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas (INAU).

#### REFERÊNCIAS

- [1] Burdock, G. A.; Carabin, I. G.; Griffiths, J. C. 2006. Toxicology and pharmacology of sodium ricinoleate. Food Chemical. Toxicology. 44: 1689-1698.
- [2] Chen, C.; Chang, S.; Cheng, L.; Hou, R. F. Deterrent effect of the chinaberry extract on oviposition of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lep. Yponomeutidae). Journal Applied Entomology. 1996. Berlin, v.120, p.165-169.
- [3] Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos. 2010. Quarto levantamento.

- [4] Coudriet, D. L.; Prabhaker, N.; Meyerdirk, D. E. Sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae): effects of neem-seed extract on oviposition and immature stages. 1985. *Environmental Entomology*, Lanhan, v.14, p.776-779.
- [5] Cruz, I.; Figueiredo, M.L.C.; Oliveira, A.C.; Vasconcelos, C.A. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. 1999. *International Journal of Pest Management*, v.45, p.293-296.
- [6] Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Baptista, G.C.; 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*. 2002. Piracicaba, Fealq, p 920.
- [7] Greene, G.L.; Lepla, N.C. & Dickerson, W.A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. 1976. *Journal of Economic Entomology*. v. 69, p. 488-497.
- [8] Gupta, P. D.; Thorsteinson, A. F. Food plant relationships of the diamondback moth (*Plutella maculipennis* Curt.). II. Sensory regulation of oviposition of the adult female. 1960. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, Dordrecht, v.3, p.305-314.
- [9] Kirpal, S.; Shama, P. L.; Singh, K. Studies on the antifeedant and repellent qualities on neem (*Azadirachta indica*) against aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) on cauliflower and cabbage. 1986. *Research and Development Reporter*, Solan, v.3, n.1, p.33-35.
- [10] Luginbill, P. The fall armyworm. Technical Bulletin United States. 1928. Department of Agriculture. v. 34, p. 1-91.
- [11] Martinez, S. S. & Emden, H. F. van. Redução do crescimento, deformidades e mortalidade *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) causadas por *Azadiractina*. 2001. *Neotropical Entomology*. v. 30, p. 113-125.
- [12] Roel, A.R. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* (Swartz) (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). 2000. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*. v. 29, p. 799-808.
- [13] Santiago, G. P. Avaliação dos efeitos de extratos aquosos de plantas sobre a biologia da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) mantida em dieta artificial. 2005. Teresina. UFPI. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/>> Acesso em: 03/10/2018.
- [14] Shin-Foon, C.; Yu-Tong, Q. Experiments on the application of botanical insecticides for the control of diamondback moth in South China. 1993. *Journal Applied Entomology*, Hamburg, v. 116, p. 479-486.
- [15] Silva, F.R.; Crocomo, B.W. Dose letal. 2007. *Cultivar*, ano IX, nº 95, p. SIMMONDS, M.S.J. Molecular- and chemo-systematics: do they have a role in agrochemical Discovery Crop Protection. *Phytochemistry Oxford*. n. 19: 591-596.
- [16] Torrecillas, S.M. & J.D. Vendramim. Extratos aquosos de ramos de *Trichilia pallida* e o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* em genótipos de milho. 2001. *Scientia Agrícola*. v. 58, p. 27-31.
- [17] Vendramim, J.D.; Scampini, P.J. Efeito do extrato aquoso de *Melia azedarach* sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em dois genótipos de milho. 1997. *Revista de Agricultura*, v.72, n.2, p.159-170.
- [18] Waller, G.R. 1999. Introduction. In: F.A. Macias; J.C.G. Galindo; J.M.G. Molinillo & H.G. Cutler (eds.). *Recent advances in allelopathy*. Cádiz, Servicio de Publicaciones, Universidad de Cádiz, v.1.
- [19] Webster, G. L. Classification of the Euphorbiaceae. 1994 *Annals of the Missouri Botanical Garden*. v. 81, n. 1, p. 3-32.

# Capítulo 11

## *Investigação de práticas de controle de pragas em propriedades de reforma agrária*

*Dheison Leonardo dos Santos Silva*

*Lucas Wagner Ribeiro Aragão*

*Shaline Séfara Lopes Fernandes*

*Tauane Catilza Lopes Fernandes*

*Viviane Mallmann*

**Resumo:** O presente estudo veio trazer respostas de um grupo de dez agricultores, entrevistados quanto a suas práticas em suas propriedades, que se localizam em área de assentamento, no município de Terenos-MS. O objetivo foi averiguar as principais pragas e doenças que eles identificaram na cadeia produtiva e fazer um levantamento das técnicas utilizadas no manejo, focando em identificar se existia ou não o uso de agrotóxicos e seus derivados e também da agroecologia. Como principais resultados identificou-se que, embora alguns assentados ainda se valem de técnicas agressivas, utilizando produtos tóxicos, 50% destes já utilizam métodos alternativos que possuem eficácia. Lançando o desafio para nós educadores, de disseminar os conhecimentos e práticas que já existem no próprio assentamento, na perspectiva de alcançar um grupo maior de adeptos a agroecologia.

**Palavras-chave:** Cadeia produtiva, agrotóxicos, agroecologia.



## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os agricultores passam por diversos enfrentamentos em todos os segmentos da cadeia produtiva cotidianamente e no Mato Grosso do Sul não é diferente. Em meio a todas as dificuldades como falta de estudo e de assistência técnica, os produtores rurais resistem em suas pequenas propriedades e buscam encontrar alternativas não apenas para estes problemas, mas frente as produções danificadas por pragas também. Eles se preocupam com o uso de agrotóxicos, com a contaminação do ambiente e em muitas vezes não conhecem técnicas alternativas aos métodos tradicionais que usam desenfreadamente os defensivos agrícolas tóxicos.

Diariamente os agricultores buscam se apropriar de métodos alternativos para combater as pragas existentes, que tenham custo baixo em sua implantação e que logrem resultados que estejam em consonância com o equilíbrio do ambiente. A favor desse anseio, caminha a agroecologia, que, transversalmente, pode ser considerada uma ciência que busca novas tecnologias para alavancar uma produção sustentável e também é um conjunto de técnicas reconstruída e revivificada diariamente por seus ávidos executores e observadores.

Para a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), o conceito de agroecologia é amplo, difuso e contempla tanto o setor econômico quanto o ambiental: “Agroecologia é entendida como enfoque científico, teórico, prático e metodológico, com base em diversas áreas do conhecimento, que se propõe a estudar processos de desenvolvimento sob uma perspectiva ecológica e sociocultural e, a partir de um enfoque sistêmico – adotando o agroecossistema como unidade de análise – apoiar a transição dos modelos convencionais de agricultura e de desenvolvimento rural para estilos de agricultura e de desenvolvimento rural sustentável.”

Assis e Romeiro (2002) apontam a agricultura como a ala econômica que vincula intrinsecamente, os processos produtivos e o meio ambiente, logo, impondo restrições ecológicas, e a agroecologia vem com essa proposta, melhorando estes segmentos, dando respaldo desde a implantação e comercialização de produtos até o cuidado ao meio ambiente.

Realizando uma crítica ao modelo da agricultura moderna, Moreira e Carmo (2004) afirmam que ele é ela é insustentável, uma vez que, embora amplie a oferta de produtos agrícolas especialmente *commodities*<sup>1</sup>, possui, a longo prazo, grandes efeitos negativos para o ambiente.

A concepção de artigo nasceu da necessidade de identificar as principais pragas e doenças que afetam a produção dos produtores do Projeto de Assentamento (P.A) Santa Mônica, Terenos-MS bem como os métodos que eles utilizam para contornar o problema e também trouxe o questionamento quanto ao uso de práticas agroecológicas e ao pacote tecnológico introduzido pela Revolução Verde<sup>2</sup>.

## 2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em 2018, em 10 propriedades rurais do projeto de Assentamento (P.A) Santa Mônica, que se localiza em Terenos, com capacidade de 461 lotes para assentamento e tendo atualmente 454 famílias na área, tendo sido implantado em 07 de dezembro de 2005 (INCRA, 2018). Foi conduzido por um aluno do curso de Licenciatura em Educação do Campo com Habilitação em Ciências da Natureza.

Para a pesquisa, foi-se realizado uma entrevista possuindo quatro questões, com dez agricultores, escolhidos aleatoriamente. O questionário continha quatro questões, com o intuito de averiguar as práticas de controle na agricultura, uso da agroecologia e outros métodos convencionais no segmento produtivo. As entrevistas foram gravadas em aparelho Samsung-Galaxi J5 e transcritas para posterior análise.

As questões aplicadas foram:

- 1- Quais as pragas mais encontradas nas plantações?
- 2- Qual o procedimento mais eficaz para realizar o controle a essas pragas?

<sup>1</sup> *Commodities*: é uma palavra em inglês, é o plural de *commodity* que significa mercadoria. Esta palavra é usada para descrever produtos de baixo valor agregado. *Commodities* são artigos de comércio, bens que não sofrem processos de alteração (ou que são pouco diferenciados), como frutas, legumes, cereais e alguns metais.

<sup>2</sup> Revolução verde: Teve início em 1950, é o nome dado ao conjunto de iniciativas tecnológicas que transformou as práticas agrícolas e aumentou drasticamente a produção de alimentos no mundo.

- 3- Já utilizou algum produto químico industrializado ou agrotóxico nas plantações?
- 4- Conhece a agroecologia ou a aplica em algum cultivar?

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizando uma análise sobre as entrevistas realizadas, percebe-se que existe uma vontade construir relações de harmonia com o ambiente, a partir de práticas que não agredam intensamente o ambiente e que preserve os recursos naturais.

Como uma queixa, alguns camponeses colocam que, embora saibam das vantagens da agroecologia aplicada na produção, acreditam que ela não possua ação rápida e efetiva em se comparando com as técnicas convencionais que se valem de agrotóxicos de diferentes tipos.

Ao indagar os agricultores sobre a definição de agroecologia, obteve-se de 90% das pessoas o questionamento de sua efetividade. Logo, notou-se que havia a necessidade de levar o conhecimento de agroecologia a eles, uma vez que, acredita-se que, ao entenderem o grande universo de possibilidades de construções e interações dentro da agroecologia, compreenderão e se apropriarão dela, uma vez que ela traz em sua fundamentação, definições específicas sobre o modo de produção, Assis e Romeiro (2002, p. 3) contemplam essa forma de produzir:

sistemas de produção alternativos empregados em diferentes condições ambientais, apresentando resultados satisfatórios do ponto de vista, ecológico, agrônômico, econômico e social.

A agroecologia se destaca com ciência em evolução, se permitindo transformar de acordo com as realidades e frente diferentes técnicas, o que a torna ainda mais fascinante, PETERSEN, apud NIERDELE et al, p. 79, frisam esse aporte: “As práticas sustentáveis da agroecologia tendem a se disseminar em caráter educativo e transformador, abordado por diferentes flancos disciplinares há várias décadas”.

Em se tratando da agricultura familiar, a agroecologia também vem de encontro ao uso adequado dos recursos naturais além da prática da agricultura. Como resultado do trabalho agroecológico, tem-se, de acordo com Caporal e Costabeber (2002, p. 13), “[...] produtos ‘limpos’, ecológicos, isentos de resíduos químicos, que vão em contramão dos pacotes tecnológicos pautados em agrotóxicos.

Na pesquisa realizada com os agricultores do Assentamento Santa Monica, elencou-se algumas das atividades que são desenvolvidas com métodos agroecológicos, dentre eles estão plantação de quiabo, tomate cereja, tomate delicia. Ao acompanhar um produtor de quiabo, ele relatou sua prática:

Usamos produtos caseiros como por exemplo: água de fumo, com água e detergente, ou até mesmo detergente com soro de leite e pulveriza a lavoura...”assim seguimos com muita expectativa de que tudo vai dar certo”. O uso da planta chamado ninho<sup>3</sup> deixando a folha de molho com detergente neutro por 3 dias, passamos na lavoura.

Além destas práticas destacadas pelo agricultor, em mais de um sítio cita-se a o uso da rotação de culturas, que segundo eles, traz um equilíbrio e aumenta a produtividade. Nas Figuras de 1 e 2, pode-se observar a produção agroecológica de tomate cereja de um dos produtores do Assentamento Santa Mônica:

<sup>3</sup> Neen: *Azadirachta indica* A.Juss., Originária de clima tropical, a planta se desenvolve bem em temperaturas acima de 20°C, em solos bem drenados, não ácidos e altitudes abaixo de 700 m.

Figura 1 e 2. Plantio de tomate cereja e colheita dos frutos Terenos, MS, 2018.



Foi realizado um levantamento das pragas e doenças que mais afetam as produções agrícolas e quais os métodos de manejo, em 100% dos entrevistados se destacou como pragas a mosca branca, pulgão e a amarelinha e como remediação, 50% utilizam água com leite e detergente, e dando destaque a sua eficácia e a outra metade (50%) relata uso de herbicidas, fungicidas e adubação química na lavoura.

Dentre os controles biológicos utilizados pelos produtores cita-se a água de fumo, que é preparado colocando o fumo em corda sob imersão de álcool 70% por 15 dias, depois é preparado a diluição deste na proporção de 20% para aplicação sobre as plantações, e é indicada por eles contra insetos, e segundo eles “deve ser pulverizado sempre nos fins de tarde, para evitar queimar as folhas das plantas”.

Diante do resultado das entrevistas, onde observa-se um grupo que possui técnicas de controle alternativas em funcionamento e com resultados satisfatórios, percebe-se a necessidade da difusão destas práticas agroecológicas como alternativa para o desenvolvimento rural e regional. Logo, fazem-se necessárias propostas tanto de um padrão técnico como de organização.

Entende-se a partir de estudos como este o grande desafio que nos cabe como educadores populares e como pessoas ativas na construção da ciência, desafiando-nos a construir o processo de transição gradual do modelo já proposto para a dinâmica agroecológica, bem como a cadeia de comercialização e legitimação destes produtos no mercado consumidor.

#### 4.CONCLUSÕES

Ao final deste estudo pode entender que o processo de produção agroecológica está posto como é um método 100% viável dado aos bons resultados encontrados pelos produtores.

Acredita-se que os produtores que ainda não utilizam os métodos agroecológicos possam via a se espelhar naqueles projetos que vem apresentando resultados promissores.

Acredita-se que este trabalho contribuiu para o leque de informações sobre agricultura e a agroecologia.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Aba - Associação Brasileira de Agroecologia. Sobre: Quem somos. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://aba-agroecologia.org.br/wordpress/sobre-a-aba-agroecologia/sobre-a-aba/>>. Acesso em 13/10/2018.
- [2] Assis, R. L.; Romeiro, A. R. Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências. Desenvolvimento e Meio Ambiente: Editora UFPR, Curitiba, n. 6, p. 67-80, 2002.
- [3] Caporal, F. R.; Costabeber, J. A. Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre/RS, 2004. 177p.
- [4] Incra. Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária. Disponível em: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Acesso em: 01 out. 2018.

[5] Niederle, P.A.; Almeida L.; Vezzani, F. M. (orgs). Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura. Curitiba: Kairós, 2013. 393 p.

[6] Moreira, R. M.; Carmo, M. Agroecologia na Construção do Desenvolvimento Rural Sustentável. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v.51, n.02, p.37-56, 2004.

# Capítulo 12

## *Reciclagem de óleo utilizado em frituras através da fabricação de sabão elaborado com óleo essencial de “Piper calossum” extraído por arraste a vapor*

*Juliana de Fátima Vizú*

*Gisele Carra Machado*

*Maria José Marques*

*Jean Carlos Vuolo Machado*

*Minelly Azevedo da Silva*

*Belami Cássia Silva*

**Resumo:** A reciclagem permite que alguns materiais possam ser reprocessados, o que contribui para a diminuição do volume de resíduos, conserva recursos naturais, economiza energia, diminui a poluição do ar, da água e do solo. Este trabalho teve como objetivo o reaproveitamento do óleo vegetal comestível rejeitado após frituras ou outras atividades alimentícias sem destinação correta, para produção de sabão utilizando óleo essencial da espécie *P. calossum* extraído por arraste a vapor e análise de componentes químicos através de CG/MS (Cromatografia Gasosa Acoplada a Espectrometria de Massas) e RMN de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C (Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio de Carbono). Avaliando o sabão produzido quanto ao poder emulgente, espumante e detergente e alcalinidade livre. Foram identificados os compostos trans-isocroaveacina, cis-isocroaveacina e cis asarona, no óleo essencial, alguns ainda não referenciados para essa espécie, sendo estes relacionados com a ação antimicrobiana. Os resultados demonstraram um sabão de ótima qualidade química para os padrões avaliados diante da legislação vigente, com isso é possível concluir que a produção de sabões a partir de éster de ácido graxo reciclado com essência de *Piper calossum* é uma atividade sustentável e viável, conseqüentemente uma contribuição ao meio ambiente. A espécie *P. calossum* segue como alternativa para pesquisas futuras de atividades biológicas, processos indústrias, ação alelopática e outros.

**Palavras-chave:** antimicrobiano; Amazônia; reuso.

Trabalho apresentado no VI Congresso Latino-Americano, X Congresso Brasileiro, V Seminário do DF e Entorno (12-15 setembro de 2017, Brasília-DF, Brasil. **Tema Gerador:** Construção do Conhecimento Agroecológico. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, Nº 1, Jul. 2018.



## 1. INTRODUÇÃO

O óleo vegetal utilizado para frituras é um resíduo de difícil descarte, além de não possuir destinação correta e tratamento, ao atingir o solo, tem a capacidade de impermeabilizá-lo, dificultando a água chegar até o lençol freático (Teixeira, 2004).

A reciclagem permite que alguns materiais possam ser reprocessados, o que contribui para a diminuição do volume de resíduos, conserva recursos naturais, economiza energia, diminui a poluição do ar, da água e do solo (Valle, 2004).

Neste contexto, foi realizada uma pesquisa, onde a quantidade de óleo oriundo de frituras rejeitadas pelo refeitório do Instituto Federal de Rondônia *Campus* Colorado do Oeste somam 50 litros por semana, ou seja, em um mês cerca de 200 litros de óleo são dispensados de forma incorreta, resultando em degradação ambiental, riscos à saúde humana e desperdício para o campus.

Com a produção de sabão é possível dar um destino viável do ponto de vista social, ambiental e econômico, ao óleo vegetal dispensado, sendo mais simples produção tecnológica de reciclagem trazendo benefícios para a Instituição.

A produção de sabão a partir do óleo pode conter ainda aromas diversos, tendo em vista que a região possui um apreciável potencial de plantas aromáticas, embora algumas sejam pouco conhecidas ou apenas como medicinal. Na região Amazônica ocorre um apreciável potencial de plantas aromáticas, embora muitas são pouco conhecidas. O gênero *Piper*, um dos mais abundantes e estudados, representa grande importância na economia, devido ao acúmulo de metabólitos fixos e voláteis (óleos) que são industrialmente utilizados para diversos fins (Albiero *et. al.*, 2005).

Este trabalho teve como objetivo o reaproveitamento do óleo vegetal comestível rejeitado após frituras ou outras atividades alimentícias sem destinação correta, para produção de sabão utilizando óleo essencial da espécie *P. callosum* extraído por arraste a vapor e análise de componentes químicos através de CG/MS (Cromatografia Gasosa Acoplada a Espectrometria de Massas) e RMN de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$  (Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio de Carbono), avaliando o sabão produzido quanto ao poder emulgente, espumante e detergente e alcalinidade livre.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Instituto Federal de Rondônia *campus* Colorado do Oeste, localizado as margens da BR 435 Km 5, zona rural, no município de Colorado do Oeste – RO, nas dependências do laboratório de química.

A coleta da espécie em estudo foi realizada no *campus* do Instituto. As amostras foram pesadas obtendo-se teor de matéria seca, a amostra foi submetida à destilação a arraste a vapor em um sistema adaptado por 5 horas, (Figura 1).

Figura 1. Destilador de arraste à vapor Adaptado.



Fonte: Do Autor (2014).

Nesse processo, após a destilação e obtenção do hidrolato, foi adicionado 30mL de cloreto de metileno para a separação das moléculas de óleo. Separado o óleo seguiu para o roto evaporador com a temperatura da água em 70°C em uma velocidade de 30 RPM, o reagente evapora permanecendo apenas o óleo essencial. O mesmo foi submetido à filtração com Sulfato de sódio anidro ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), acondicionado em recipiente e protegido de luz e calor. As extrações ocorreram em três etapas para a obtenção da quantidade adequada de

óleo essencial. Uma alíquota da amostra do óleo essencial foi encaminhada para o Instituto de Química da USP para análise da composição química em CG/MS (Cromatografia Gasosa Acoplada a Espectrometria de Massas) e RMN de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$  (Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio de Carbono).

Para fabricação do sabão o éster de ácido graxo foi obtido nas dependências do refeitório da Instituição. No processamento utilizamos soda cáustica líquida (NaOH) na concentração de 50%, óleo de fritura, sabão em pó, vinagre e o óleo essencial extraído da espécie *Piper callosum*. Foram definidos três tratamentos experimentais T1 (tratamento com essência de *P. callosum*), T2 (tratamento com essência de *Aloe arborescens*) os três grupos experimentais, de acordo com (Alberici, 2004), variando apenas entre as essências, sendo que essas foram adicionadas após a fabricação do sabão na quantidade de 5mL.

A reação de saponificação foi obtida através da mistura da soda cáustica líquida com óleo de frituras fervido a  $100^\circ\text{C}$  e posterior adição de sabão em pó diluído em água destilada. A mistura foi agitada constantemente por cerca de 40 minutos. Ao final foi obtida uma massa pastosa e densa permanecendo por 72 horas em descanso. Após este período, para análise de poder espumante foram pesadas amostras de 15g de cada tratamento, posteriormente foram colocadas em béquer de 250 mL e adicionado 40 mL de água destilada, agitando por 2 minutos em um agitador magnético. O poder emulgento foi determinado através de uma mistura de 50 mL de óleo vegetal e 150 mL de água, colocadas em um béquer foram agitadas em agitador magnético por 3 minutos. Para a determinação do produto hidrogeniônico, foi utilizado o método de papel medidor tornassol neutro. A alcalinidade livre foi determinada pelo método de alcalimetria, em triplicata. Foram pesadas 5g de cada tratamento e 40g de álcool etílico neutralizado em um béquer de capacidade de 150 mL, a mistura foi dissolvida, em seguida foram adicionadas 5 gotas do indicador fenolftaleína e titulada com solução aquosa de ácido sulfúrico de concentração  $0,05\text{mol.L}^{-1}$  devidamente padronizada. A alcalinidade foi calculada com auxílio da seguinte equação:

$$VL = \frac{V_{\text{gasto}} \times C_{\text{real}} \times 40}{\text{Peso}_{\text{amostra}} \times 10}$$

Onde,  $V_{\text{gasto}}$  é o volume do titulante gasto durante a análise titulométrica,  $C_{\text{real}}$  é a concentração real da solução titulante e  $\text{Peso}_{\text{amostra}}$  é a massa da amostra analisada e 40 é o peso molecular do NaOH.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da coleta das amostras foram obtidas 889,197g de folhas, resultando em 3mL de óleo essencial de *P. callosum*. As análises do óleo essencial por RMN revelaram a presença de uma mistura de alil e propenilfenóis. O que caracteriza o grupo alílico é o duplete em 3,3 enquanto que o duplo duplete em 1,9 caracteriza a metila do grupo propenílico. O pico em 5.8 deve ser de metilenodioxifenila, o que não está presente em compostos relatados até agora para essa espécie. Os constituintes predominantes são o trans e cis-isocroweacin (isomyristicin) (Espectros 1 e 2). Essas alterações podem estar relacionado a vários fatores, como solo, clima, latitude e precipitação. Os compostos ocorrentes estão apresentados na (Tabela 1).

Espectro 1 - Análise de CG-MS do óleo essencial de *Piper calossum*.

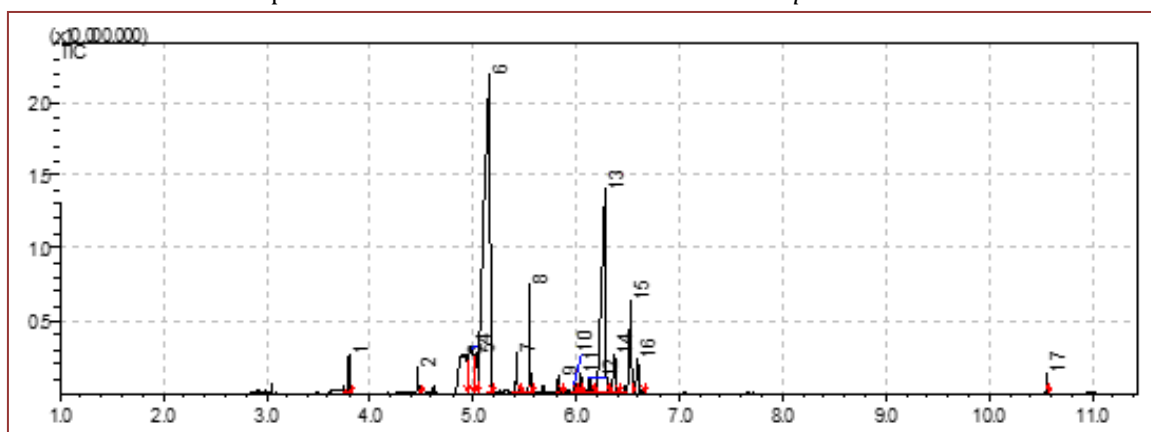
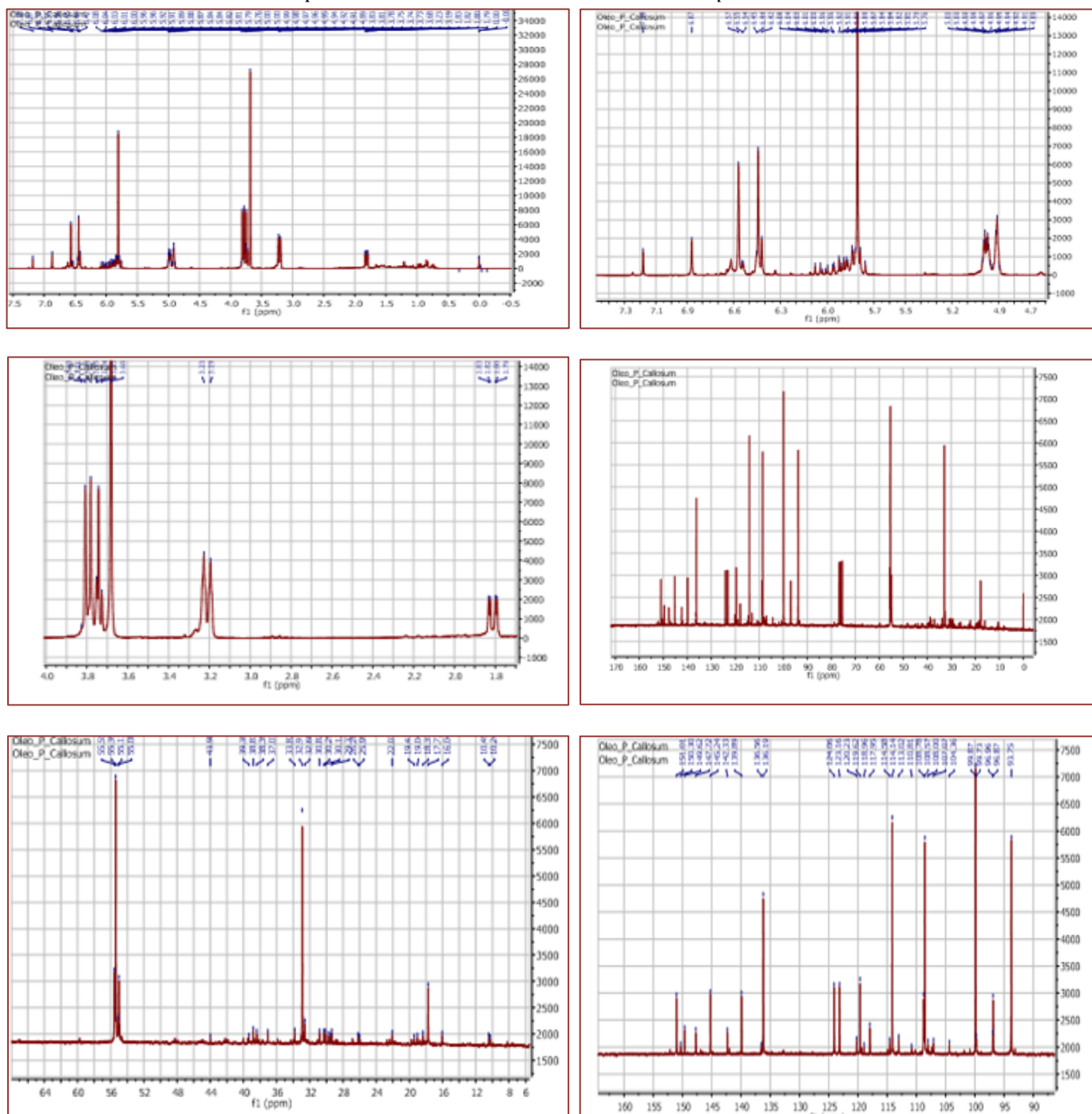


Tabela 1 - Compostos presentes na espécie *P. calossum*.

PICO	TEMPO DE RETENÇÃO	% ÁREA	COMPOSTO
1	3,79	0,97	1,3 benzodioxol
2	4,46	0,93	metileugenol
3	4,92	6,41	ishwarane
4	4,98	5,80	trans-isocroweacina (3,4-methylenedioxy-5-methoxy-propenylbenzene)
6	5,16	44,46	cis-isocroweacina
8	5,56	5,34	elemicina
11	6,04	0,92	ester metílico do ácido 2-(4'-(1-hidroxi 2 metilpropil)fenil propiônico
12	6,13	0,79	biciclo (3,2,1) oct-6-en- 3-ona-8-(1-metiletilideno)
13	6,27	19,93	cis-asarona
15	6,53	4,76	α-santanol

Espectros 2 - Análise de RMN do óleo essencial de *Piper callosum*.



Em seus estudos com espécie de *P. marginatum* (Sánchez et al., 2011) perceberam em sua composição as mesmas substâncias e relacionaram à atividade antimicrobiana dessa espécie o que sugere uma avaliação dessa atividade para o óleo da espécie *Piper callosum* em pesquisas futuras.

Para o sabão o tratamento T1 que possui a essência de *P. callosum* apresentou maior quantidade de espuma e o tratamento T3 a menor quantidade. Diante da análise o tratamento que apresentou maior capacidade de detergência foi o T1. A faixa de pH dos tratamentos apresentaram-se em torno de 8 a 9, semelhante ao exigido pela legislação brasileira (pH=10). A (Tabela 2) apresenta os valores referentes a alcalinidade para os três tratamentos:

Tabela 2 - Alcalinidade dos Tratamentos.

Tratamentos	Soma das Amostras	Alcalinidade
T1	0,51	0,17
T2	0,53	0,17
T3	0,51	0,17

A alcalinidade é a capacidade que uma base possui de reagir com um Material graxo e neutralizá-lo a um pH definido. A alcalinidade livre ideal para um bom sabão acabado reside na faixa de 0,1 a 0,5% e pH em torno de 10 (Silva, *et al.*, 2011). Com isso todos os tratamentos apresentaram alcalinidade livre em faixa ótima para um sabão de ótima qualidade.

#### 4.CONCLUSÕES

O estudo mostra a eficácia do sistema de destilação por arraste a vapor mesmo em equipamentos adaptados. A grande importância das espécies aromáticas da região Amazônica através de componentes químicos extremamente relevantes obtidos diante da análise química, abrindo campo de pesquisa para diversas áreas de estudo. O sabão elaborado com óleo éster de ácido graxo utilizado para frituras possibilita um novo campo a ser explorado, tanto por agroindústrias como em escala de produção familiar, foi possível produzir um sabão de boa qualidade de acordo com a legislação vigente com produção menos onerosa, o descarte correto do óleo rejeitado, impossibilitou que o solo fosse impermeabilizado, água fosse contaminada e também diminuiu a atração de vetores transmissores de doenças contribuindo para melhoria da vida dos estudantes e funcionários da Instituição, com isso através da divulgação do trabalho em oficinas foi demonstrado a importância da reutilização de recursos naturais, a inclusão familiar na elaboração de novos produtos que agregam valor e podem ser considerado sustentável. Como perspectivas teremos a avaliação microbiológica do óleo essencial da espécie *Piper callosum* para investigação de um possível potencial microbiológico.

#### AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao Instituto Federal de Rondônia Campus Porto Velho-Calama pelo aporte financeiro destinado à publicação e ao Professor Dr<sup>o</sup> Massuo Jorge Kato da Universidade de São Paulo – USP pelas análises e caracterização do óleo essencial.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Alberici, R.M.; Pontes, F.F.F. Reciclagem de Óleo Comestível Usado Através da Fabricação de Sabão. Eng. Ambiente, Espírito Santo Do Pinhal, V.1, N.1, P. 073-076, JAN/DEZ.,2004.
- [2] Albiero A.L.M.; Paoli A.A.S.; Souza L.A, Mourão K.S.M. 2005. Morfoanatomia dos Órgãos Vegetativos de Piper Crassinervium H.B.&K. (Piperaceae). ACTA Botanica Brasílica 19:305-312.
- [3] Silva, K. S. L.; Oliveira, L. V.; Costa, D. D.; Correia, M. J. M.; Sousa, J. O.; Alves, W. S.; Vieira, J. S. C. Estudo dos Parâmetros de Qualidade de um sabão Processado a Frio. Disponível Em: [Http://www.Abq.Org.Br/Cbq/2011/Trabalhos/12/12-133-7608.htm](http://www.Abq.Org.Br/Cbq/2011/Trabalhos/12/12-133-7608.htm) Acessado Em Abril de 2017.
- [4] Sánchez, Y.; Correa, T. M.; Abreu, Y.; Martinez, B.; Duarte, Y.; Pino, O. Caracterización Química Y Actividad Antimicrobiana del Aceite Esencial de *Piper Marginatum* JACQ. VOL. 23. ANO 6. 2011. 170-176.
- [5] Teixeira, A. C. Lixo ou Rejeitos Reaproveitáveis? Fonte: Revista Eco 21, Ano XIV, Edição 87, Fevereiro 2004. Disponível<[Http://www.eco21.com.br](http://www.eco21.com.br)>acesso EM: 18 ABR. 2017.
- [6] Valle, C. E. Qualidade Ambiental: Iso14000. 5ª Ed. São Paulo: SENAC, 2004.



# Capítulo 13

## *Uma experiência com beneficiamento de Frutos da Floresta na Região do Baixo Munim – MA*

*Camila Nunes Santos Lima*

*Georgiana Eurides de Carvalho Marques*

*Vivian do Carmo Loch*

*Roberta Almeida Muniz*

**Resumo:** A produção de alimentos baseados no uso de frutas nativas traz em si questões de cultura, tradição, valorização dos recursos naturais e mais qualidade de vida pra quem vive do campo, aliados à troca de conhecimentos agroecológicos. Apresentar novas formas de uso desses produtos é uma maneira de ressignificar a alimentação, bem como de valorizar e preservar os recursos agroflorestais. A realização da oficina de beneficiamento de frutas regionais do Baixo Munim mostra que é possível gerar debate e reflexão sobre a segurança alimentar e nutricional, bem como demonstrar que as frutas nativas podem ser uma importante estratégia para praticar a Agroecologia e abrir portas para a geração de lucros para os agricultores.

**Palavras-chave:** frutas nativas, agrofloresta, agroecologia, segurança alimentar

## 1.CONTEXTO

O Brasil é um país rico em ecossistemas e biodiversidade, com destaque aos frutos da floresta devido sua importância para as comunidades tradicionais como alimento e geração de renda. No entanto, grande parte das frutas nativas ainda são pouco conhecidas ou pouco exploradas para o uso. Portanto, surge a necessidade de se repensar os sistemas alimentares e a inclusão dessas frutas no cardápio e no cotidiano das populações, a fim de promover sua conservação e uso sustentável. O trabalho com compostos agroflorestais deriva da busca pela qualificação dos manejos sustentáveis de produção, resgatando a variedade biológica local e estimulando a utilização dos produtos gerados, levando um novo olhar sobre as relações de produção, geração de renda e preservação dos recursos (CETAP,2008). O Estado do Maranhão possui uma ampla diversidade de fruteiras nativas e apresenta zonas ecológicas entre o Nordeste seco, a Amazônia e o Cerrado, que aliado ao potencial de aproveitamento comercial desperta o interesse dos produtores e agroextrativistas, com destaque as espécies de frutas nativas que apresentam melhor perspectivas em termos de produção e demanda (Araújo, 2010). A região do Baixo Munim localiza-se na Baixada Oriental do estado, e apresenta rica biodiversidade de fruteiras nativas por se enquadrar na zona de transição de diversos biomas. Pensando nisso realizou-se uma oficina com o tema de beneficiamento de frutas regionais, para troca de saberes entre agricultores, uma técnica de agroindústria, estudantes e uma docente sobre modo de preparo de receitas que tenham como base as frutas regionais, com o objetivo de demonstrar a viabilidade econômica, valor nutricional e geração de produtos. Como forma de incentivar o uso sustentável da floresta e o enriquecimento nutricional da dieta das comunidades tradicionais dentro do Contexto de transição ecológica, promovendo segurança alimentar e nutricional para os agricultores.

## 2.DESCRICÃO DA EXPERIÊNCIA

A oficina foi realizada no mês de outubro de 2016, com agricultores dos municípios de Rosário, Presidente Juscelino, Cachoeira Grande e Morros localizados na região do Baixo Munim e oriundos de diferentes comunidades. Foi uma ação do Núcleo de Estudos em Agroecologia do Instituto Federal do Maranhão, Campus São Luís – Monte Castelo em parceria com a Associação Agroecológica Tijupá.

A experiência iniciou-se com uma roda de conversa com os agricultores, onde cada integrante se apresentou relatando sua comunidade de origem, logo após iniciou-se um debate sobre os benefícios das frutas nativas, a importância da conservação desses recursos e como estes podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida deles. Na conversa relatou-se os princípios básicos de higiene e manipulação de alimentos para o manuseio das frutas, que são fundamentais para o preparo das receitas, como a utilização de toucas, luvas, manter as unhas limpas e cortadas para evitar o risco de contaminar os alimentos. Com auxílio de uma apostila pré-elaborada os participantes foram distribuídos em grupos para escolha e preparação de uma receita. Todo o aparato para segurança e manipulação de alimentos foi distribuído aos participantes (Figura 1).

Figura 1: Agricultoras no processo de preparo de alimentos



Fonte: Autor (2016)

As espécies de frutas utilizadas foram a mangaba (*Hancornia speciosa*), juçara (*Euterpe edulis*), caju (*Anacardium occidentale*), buriti (*Mauritia flexuosa*) e o mirim (*Humiria balsamifera*). Utilizou-se ingredientes como açúcar, biscoitos, leite condensado, leite integral, ovos, entre outros. No cardápio produzido foram gerados produtos como torta de mangaba, mousse de mirim, brigadeiros de juçara, cajuzinho, doces de caju, doces de buriti, geleias de mangaba e de mirim, pudim de mangaba e mirim e biscoitos de caju. Além da geração do produto final, preocupou-se também com a confecção de embalagens para envasamento do produto, em que os próprios agricultores decoraram suas embalagens, momento em que puderam desenvolver sua criatividade (Figura 2).

Figura 2: Produto gerado durante a oficina de Beneficiamento de frutas nativas



Fonte: Autor (2016)

Ao final houve uma avaliação e discussão dos Resultados obtidos, a fim de relatar como foi essa experiência no olhar dos participantes. Destacou-se na fala dos participantes questões sobre a valorização do uso das frutas nativas na alimentação e as expectativas que tinham em expor nas feiras os produtos. Além disso, chamou atenção a qualidade nutricional das frutas, que, aliada a disponibilidade, acabou por torná-las mais atrativas.

### 3. ANÁLISES

Os agricultores participantes em geral avaliaram que as receitas preparadas a base de frutas nativas tiveram uma apreciação positiva. É importante ressaltar que isso se deve ao aspecto cultural envolvido na relação com esses recursos, o conhecimento sobre a espécie e seu cotidiano. É bastante significativo para os participantes o fato de que esses alimentos estão tão presentes no seu dia a dia, mas não são utilizados integralmente e, muitas vezes, desperdiçados. A oficina mostrou como melhor utilizar e valorizar seus produtos e sua diversidade, trazendo inovações no cardápio e no enriquecimento nutricional, que poderão contribuir com o incremento da renda e da segurança alimentar e nutricional.

Durante a avaliação os próprios agricultores analisaram a experiência como mostra os depoimentos abaixo

Agricultor 1: “Gente eu amei a experiência, que nem a moça ali falou eu só sabia, aprendi fazer a polpa, o suco do caju e do buriti, mas hoje se eu já for botar pra mim fazer eu já faço, tanto as coisas de caju como as de buriti, as de mirim acho que não vou fazer pois por aqui não tem mirim, mas o buriti e o caju que tem na nossa região, ah e a juçara tem, ainda tem a juçara, vou ver se eu faço aí qualquer dia desses nem que seja pra mim comer e dar um pouquinho pra meus vizinhos.”

Agricultor 2: “Também quero agradecer a Deus e a todos vocês, esses dois dias de trabalho, apesar de só eu como homem junto com essa mulherada, mas tô muito bem satisfeito, mais um aprendizado que a gente tá aprendendo com os produtos que ficam aí desperdiçados, fica aí no chão e a gente não tem um aprendizado de como cuidar e agora não, a gente aprendeu como colher, armazenar, tratar eles, a fazer alguns produtos como nós trabalhamos de ontem até hoje e também cuidar mais dessas plantas nativas porque a gente

cuidando mais delas a gente tem mais produção pra fazer esses produtos. Essa é as minhas palavras, muito obrigado.”

Agricultor 3: “Eu não sabia que podia fazer esses pratos com caju, buriti. Caju se acabava lá, não sabia que podia fazer essas coisas, quando eu pegava pra comer ele se acabava lá, agora como aprendi a preparar, não tem mais porque deixar ele estragar. Então eu, pra mim, foi muito bom porque, algumas coisas que eu não sabia já vou levando guardada na mente, já vou levando conhecimento, então de qualquer maneira, eu pra mim foi muito bom, gostei mesmo com todas as dificuldades”.

Agricultor 4: “ Não, eu gostei demais, porque mirim se estragava muito lá e os menino só pegava pra comer, não sei nem o que significava fazer isso com o mirim e nós fizemos geleia, pudim de mirim. Quando que eu imaginava que a gente podia fazer isso, eu só ia lá juntar e comer, mas eu aprendi muito graças a Deus. É a primeira vez que eu venho também, mas eu gostei bastante, agradeço muito vocês.”

Diante dos depoimentos dos agricultores percebe-se a resignificação do uso das frutas nativas, sendo possível investir mais na produtividade, aumentando a disponibilidade dos produtos tanto para consumo quanto para a comercialização.

A expansão e processo de técnicas para uso e a valorização das frutas nativas traz importantes elementos da Agroecologia, como a inovação na alimentação e na preservação dos recursos da flora local. Em qualquer região na qual seja desenvolvida, a estruturação de uma cadeia produtiva de frutas nativas traz com a incorporação da produção de alimentos a preservação dos recursos locais, elevando o trabalho com sistemas agroflorestais para um Contexto de fusão da produção e da conservação da paisagem (DORNELLES et al.) Com esta oficina foi possível observar a alegria e a satisfação dos agricultores através do contato com novos conhecimentos agroecológicos, que valorizam os recursos agroflorestais presentes em suas vidas, aumentando suas perspectivas na agricultura e no campo. Além disso, desempenham um papel de relevância para a segurança alimentar, pois trazem para o agricultor outras possibilidades de uso dos produtos das florestas de maneira saudável e desmistifica a ideia que frutas nativas só podem ser consumidas in natura.

## AGRADECIMENTOS

A todos os agricultores envolvidos, ao Núcleo de Estudo em Agroecologia do Instituto Federal do Maranhão, Campus Monte Castelo (NEA) e a Associação Agroecológica Tijupá. Chamada nº 40/ 2014 CNPq, MDA, MAPA, MEC, MCTI

## REFERÊNCIAS

- [1] Araújo, J. R. G.; Martins, M. R. Fruteiras nativas – ocorrência e potencial de utilização na agricultura familiar do Maranhão. In: (MOURA, E. G de). Agroambientes de transição. Entre o trópico úmido e o semiárido. Atributos; alterações; uso na produção familiar. São Luís: UEMA, p. 257-371. 2010.
- [2] Centro de tecnologias alternativas populares – CETAP. Desenvolvimento Agroecológico de Comunidades Rurais. Passo Fundo, 2008.
- [3] Dornelles, C. P. N.; et al. Oficinas Culinárias: Ressignificando o Uso de Frutas Nativas na Alimentação dos Agricultores dos Campos de Cima da Serra - RS
- [4] Cadernos de Agroecologia – Vol 10, Nº 3 de 2015

# Capítulo 14

## *Casas de sementes: uma estratégia para conservação de sementes crioulas e defesa da biodiversidade na região do Baixo Munim no Estado do Maranhão, Brasil*

*Georgiana Eurides de Carvalho Marques*

*Andrey Luan Marques Melo*

*Juliane Cutrim Marques*

*Clenilma Marques Brandão*

*Lucas Silva de Abreu*

**Resumo:** Este artigo visa expor as atividades desenvolvidas por dois anos no projeto de pesquisa-extensão que tem por objetivo mostrar o significado e a importância das casas de sementes, além da segurança alimentar e resgate das mesmas na Região do Baixo Munim no estado do Maranhão. As intervenções foram realizadas nos assentamentos rurais de Cachoeira Grande, Morros e Rosário em que houve a criação e formação de guardiões de sementes, troca de sementes e saberes através das capacitações, feiras e jornadas agroecológicas. Por meio dessas atividades, resultou na difusão em eventos científicos publicados em uma cartilha e a produção do documentário sobre as sementes crioulas. Com o desenvolvimento do projeto, foi capaz de contribuir com a conservação das sementes crioulas e o conhecimento dos agricultores referente ao resgate e soberania alimentar.

**Palavras chaves:** resgate, soberania alimentar, conservação.



### 1. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

O projeto de pesquisa-extensão BEX-02461/16 do edital 33/2015 teve início em 04/2016 e finalizou em 04/2018 financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) e possuiu a participação de dois bolsistas do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão.

Inicialmente foram realizadas visitas com os agricultores nas comunidades tradicionais do município de Cachoeira Grande, Morros e Rosário da região do Baixo Munim do estado do Maranhão. Foi feita a primeira capacitação sobre a “Importância das sementes crioulas” e abertura da troca de saberes e experiências (Figura 1). Nesta mesma visita foram listadas as sementes existentes por cada agricultor como ponto de partida para a criação das casas de sementes. Em seguida foi determinado o local para implantação dessa casa e a escolha dos guardiões responsáveis pela administração e gestão referente à entrada e saída das sementes e aos agricultores envolvidos. As casas de sementes são locais estratégicos para armazenamento das sementes crioulas proveniente dos agricultores de uma determinada comunidade em que depositam uma pequena quantidade das suas sementes que são acondicionadas em recipiente padronizado e identificado com as informações necessárias como: nome do agricultor (a), local de origem, data do depósito e o nome da espécie da semente

Figura 1: Visita nas comunidades da Região do Baixo Munim, MA



Fonte: Autor (2016)

Todos os agricultores envolvidos estavam cientes do funcionamento da casa de sementes em que ao retirar uma determinada quantidade de sementes deverá ser repostas em quantidade duplicada. As normas foram descritas em um caderno-controle que os guardiões receberam no dia da inauguração da casa e explicada para os demais agricultores nas visitas iniciais (Figura 2). Foi entregue uma estante, garrafas padronizadas de plástico e de vidro, um caderno-controle, um quadro de identificação, etiquetas e sacos plásticos. No total foram implantadas seis casas de sementes, duas em cada município e duas guardiãs para cada casa.

Figura 2: Casa de sementes no assentamento Patizal - Morros, MA



Fonte: Autor (2016)

No decorrer do projeto, foi desenvolvida uma cartilha sobre “Armazenamento das sementes crioulas” e entregou para os agricultores em mais uma capacitação que tinha como objetivo mostrar a forma de estocagem e conservação dessas sementes. Durante o projeto, realizou duas Jornadas de Agroecologia do Baixo Munim em que reunia todos os agricultores dos municípios envolvidos e tinha como objetivo informar a eles sobre o andamento do projeto, palestras e discussões, além de expor os resultados obtidos durante o ano em questão e no desfecho houve a troca de saberes e de sementes crioulas. No mês de dezembro de 2016 foi realizada a II Jornada de Agroecologia que trouxe como tema “Agrobiodiversidade e Segurança Alimentar” e em março de 2018 foi realizado a III Jornada de Agroecologia que trouxe como tema “Protagonismo Feminino e Soberania Alimentar: as experiências dos bancos de sementes” (Figura 3).

Figura 3: Troca das sementes durante a III Jornada de Agroecologia, Morros-MA.



Fonte: Autor (2018)

No ultimo ano do projeto, foi produzido um documentário que esta disponível na plataforma YouTube. Através dos próprios agricultores relatam a experiência da casa de sementes na sua comunidade, a importância das sementes, as dificuldades e o que eles esperam da futura casa (Figura 4).

Figura 4: Documentário sobre a experiência da casa de sementes e sua importância.



Fonte: Autor(2018)

## 2.RESULTADOS E ANALISES

A presença da variedade de sementes crioulas encontradas nas comunidades tradicionais trabalhadas na Região do Baixo Munim como sementes de arroz (Figura 5), abóbora, quiabo, maxixe, feijão, milho, fava, alface e muitas outras, torna possível a estratégia do resgate dessas através da implantação das casas de sementes (Figura 6). A existência da compreensão dos saberes referente à importância de garantir a segurança alimentar por meio das sementes crioulas ainda é presente entre os agricultores, pois é relatado em todas as visitas e capacitações, jornadas, sendo essas um meio de aumentar o conhecimento e a interação dos participantes. As guardiãs escolhidas pelos próprios agricultores tornaram mais fáceis o acesso a casa, pois houve um controle organizado da entrada e saída das sementes. O projeto proporcionou contribuição na produção científica e interação entre a academia e o campo, além do resgate e conservação das sementes crioulas nessas comunidades.

Figura 5: Sementes de arroz



Fonte: Autor(2018)

Figura 6: Estante de armazenamento das sementes crioulas



Fonte: Autor(2018)

No documentário feito, os agricultores e as guardiãs relatam um pouco da vivência de suas sementes como mostra trechos das falas abaixo:

*“Tínhamos aviso do sindicato sobre as sementes que chegavam para gente plantar e muita das vezes nos deixamos de plantar as nossas sementes para plantar essas. Hoje não, depois que participei desses trabalhos do NEA e do pessoal da TIJUPÁ a gente mudou, porque em vez de plantar e colher essas sementes do governo já que elas não tem a durabilidade que a nossa tem, então a gente deixou e passamos a plantar da nossa semente”* Agricultora 1

Os agricultores possuem o conhecimento da importância das sementes crioulas

*“A importância das sementes crioulas para nós é muito boa, pois ela já vem desde muito tempo com os mais velhos que começaram a trabalhar com roça e hoje os mais novos vem trabalhando com as mesmas sementes. Então são sementes que não são preparadas em laboratórios, o preparo é natural apesar da gente colher e escolher a semente que a gente quer e guarda no litro ou no vidro e espera o período da planta, não passa por laboratório que nem a semente do governo, pois a semente do governo tem o preparo de veneno para não dar a traça e o bicho não comer”* Agricultor 2

*“A semente daqui é nossa, é daqui mesmo e não é comprada, não é de fora e a gente não sabe nem de onde vem, prejudica mais a gente e ela duram só um ano e no outro já enfraquece... Já essas sementes crioulas já é acostumado na nossa terra”* Agricultor 3

A preocupação e o cuidado das guardiãs em conservar e resgatar as sementes é visível em suas falas:

*“A história da casa é muito boa e depois do conhecimento foi uma experiência que incentiva mais a gente de não perder as sementes, pois tem semente que na nossa casa não está tendo e estou combinando com um pessoal para o próximo ano a gente fazer uma troca com outras casas e resgatar as sementes que a gente não tem. Eu sou responsável pelo banco e se depender de mim eu não quero que acabe e nem mesmo as minhas companheiras não querem que acabe, pois é uma coisa boa as nossas sementes”* Guardiã 1

*“A gente planta tudo junto e respeitando o espaço que a terra dá. A terra é a nossa mãe e tudo começa da semente.”* Guardiã 2

*“Nós temos muitas dificuldades e mesmo assim não desistimos, mesmo assim a partir do que temos e tiramos do nosso quintal e da nossa roça a gente sempre acaba levando para comercializar e para consumo próprio que é o mais importante... Nós cultivamos saúde. Para deixarmos de estar rendendo o mercado deles. [...] depois nos que iremos vender para eles e não comprar da mão deles... É valorizar a semente da nossa região”* Guardiã 3

## AGRADECIMENTOS

A todos os agricultores envolvidos; Aos alunos pesquisadores do Núcleo de Estudo em Agroecologia (NEA) do Instituto Federal do Maranhão, Campus Monte Castelo; A Associação Agroecológica Tijupá; A FAPEMA pelo financiamento do projeto através do edital Agrif 35/2015.

## REFERÊNCIAS

[1] Marques, G.E. de C.; Loch, V. do C.; Sampaio, B.R dos S.; Lima, J.F.S.; Muniz, R.A. Análise de variedades crioulas de arroz (*Oriza sativa* L.) em comunidades tradicionais no estado do Maranhão. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11, n.20; p. 19-26. 2015a.

[2] Marques, G.E. de C.; Justino, M.N; Jesus, F.T.S; Loch, V.C.; Oliviera, C.A de. Descrição morfométrica de sementes crioulas de milho (*Zeamays*) em comunidades tradicionais no Estado do Maranhão, Cadernos de Agroecologia, v.10, n.3. 2015b.



# Capítulo 15

## *Composição botânica e produção de matéria seca em sistemas de manejo de pastagens – Pastoreio Racional Voisin e convencional*

*Lucas Antunes da Silva*

*Claudia Petry*

**Resumo:** O sistema convencional de produção de leite e carne se mostrou ineficiente para, além de produzir um alimento de qualidade, salvaguardar suas bases produtivas. Neste contexto, o Pastoreio Racional Voisin (PRV) se mostra como uma ferramenta fundamental que possibilita a produção de carne e leite eficientemente. O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo comparativo entre o sistema convencional de manejo de pastagem (SCON) e o sistema PRV (SPRV), e suas diferentes respostas quanto a Produção de Matéria Seca e Composição Botânica das Pastagens. Foram estudadas duas Unidades de Produção localizadas no Município de Nova Andradina – MS. O SPRV está implantado há 6 anos. Para determinação da produção de matéria seca (MS) foi utilizado o método do Rendimento Comparativo. Para estimativa da composição botânica foi utilizado o método do Peso Seco Escalonado. Os resultados indicam que o manejo de pastagem em PRV contribui para um maior acúmulo de forragem quando comparado ao pastejo intensivo, apresentando uma maior produção de matéria seca por área. A composição botânica se mostrou semelhante em ambos os sistemas, variando apenas o percentual de ocupação das espécies.

**Palavras-chave:** Pastagem. PRV. Pastoreio rotativo. Composição botânica.



## 1. INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial cria uma escala na demanda de alimentos antes não existente na história da humanidade. O processo de produção de alimentos, em escala, tornou-se indispensável. Além disso, a tendência de procura por alimentos de qualidade biológica demonstra uma insípida, porém importante, preocupação pela qualidade ética do alimento. A proposta da Revolução Verde está se mostrando cada dia mais insustentável neste contexto (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014). Deste modo, novos modelos de agricultura são necessários.

Como ocorre em outros setores, na pecuária não é diferente. O sistema convencional de criação de produção de leite e carne se mostrou ineficiente para, além de produzir um alimento de qualidade, salvaguardar as bases produtivas que o possibilitam. Nesse sentido, faz-se necessário estabelecer um novo sistema de manejo de pastagens que possibilite a produção de carne e leite eficientemente, seja do ponto de vista nutricional, energético, ambiental, social e econômico.

O Pastoreio Racional Voisin (PRV) se caracteriza como uma ferramenta fundamental neste contexto. Esse sistema produtivo foi desenvolvido pelo francês André Voisin (fundador das leis universais do pastoreio racional), e visa aumentar a produtividade e o valor biológico das pastagens, além de melhorar progressivamente a qualidade do solo e produzir alimentos mais limpos e de alto valor biológico, por respeitar o bem-estar dos animais (MACHADO, 2004).

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo comparativo entre o sistema de manejo de pastagens convencional e o sistema de manejo de pastagens em Pastoreio Racional Voisin, através dos indicadores Produção de Matéria Seca e Composição Botânica das pastagens de duas unidades de produção.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Na década de 50 do século XX, André Marcel Voisin (1903-1964), membro da Academia de Agricultura da França, pesquisou, visitou, compilou e testou em sua propriedade “Le Talou”, os resultados de pesquisas mais significativas na época, sobre o desenvolvimento de plantas, principalmente de pastagens e sua relação com o solo e os bovinos (ERPEN, 2004). Em sua vasta obra publicada, traduzida para mais de 10 idiomas, Voisin consolida as leis universais do pastoreio racional, diretrizes base para o manejo de pastagens até então.

A denominação “Pastoreio Racional Voisin - PRV” foi criada pelo Professor Luiz Carlos Pinheiro Machado, em homenagem à grande contribuição produzida pelo André Voisin à ciência. Como pesquisador, Pinheiro Machado colaborou na tradução das principais obras de Voisin, executou e difundiu suas teses originais em vários países, além de contribuir com novos conhecimentos na área, em sua obra Pastoreio Racional Voisin – tecnologia agroecológica para o terceiro milênio.

O Pastoreio Racional Voisin (PRV) é um sistema de manejo das pastagens que se baseia na intervenção humana permanente, nos processos da vida dos animais, da vida dos pastos e da vida do ambiente (CASTAGNA et al., 2008, p. 5). Como afirma Machado (2010), consiste na aplicação rigorosa dos princípios da fisiologia vegetal, da dinâmica da vida do solo, do respeito ao bem-estar animal e da intervenção humana na condução do manejo dos animais.

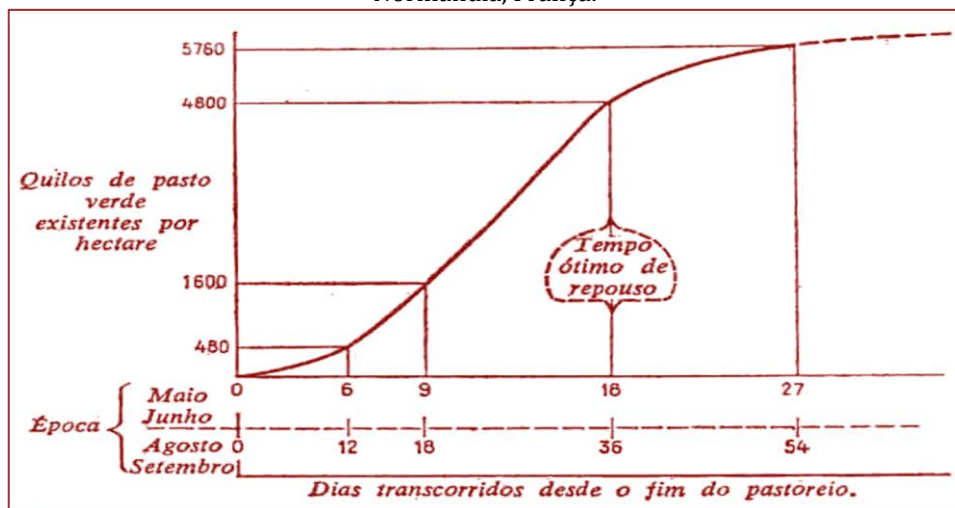
O fundamento do PRV está no desenvolvimento da biocenose do solo e nos tempos de repouso e de ocupação das parcelas, sempre variáveis, em função de condições climáticas, de fertilidade do solo, das espécies vegetais e tantas outras manifestações da vida, cuja avaliação não se enquadra em esquemas preestabelecidos (MACHADO, 2010, p. 39).

O principal enfoque do PRV está no método racional de manejo do conjunto solo, planta, animal. Busca-se uma interação dinâmica entre os participantes desse conjunto, de forma que todas as práticas realizadas são definidas de acordo com reflexões acerca dos resultados diretos e indiretos provocados nesses três grandes campos. Uma prática que gere benefícios apenas para as plantas, e que seja insustentável a longo prazo, é desprezada em um manejo correto em PRV. Somente assim é possível atingir o equilíbrio dinâmico entre o sistema solo-planta-animal.

O PRV, então, consiste na aplicação rigorosa dos princípios de fisiologia vegetal, da dinâmica da vida do solo, do respeito ao bem-estar animal e da intervenção humana na condução do manejo dos animais. Baseia-se no emprego dialético das quatro leis universais do pastoreio racional, enunciadas por André Voisin, em 1956, em sua obra produtividade do pasto (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014, p. 237).

O crescimento do pasto pode ser representado por meio de uma curva sigmoide que retrata o rebrote da pastagem, como demonstra a figura 1. A interpretação desta curva, natural a todos os organismos vivos, e sua inferência as espécies pratenses e a ciência de manejo de pastagens, foi uma contribuição exitosa de Voisin ao campo da fisiologia vegetal (SORIO, 2003).

Figura 1: Representação gráfica original de Voisin, que expressa o rebrote do pasto para as condições da Normandia, França.



Fonte: Machado; Machado Filho, 2014, p. 239

Analisando os dados que compõem esta figura, Voisin enunciou a chamada “labareda de crescimento”, período em que a captura de energia radiante suplanta amplamente o gasto energético da respiração, fazendo assim com que haja um crescimento exponencial de massa verde e também um reabastecimento do sistema de reserva das raízes. Após este período, a intensidade de crescimento diminui, tendendo a anular-se (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014; VOISIN, 1974).

Na fase da labareda de crescimento (crescimento acelerado), a pastagem apresentará um crescimento superior ao dobro do já ocorrido, chegando a produzir 67% da matéria verde necessária para atingir a próxima fase de desenvolvimento (MELADO, 2002). Este é o momento de maior eficiência energética da pastagem, onde a taxa fotossintética se encontra muito elevada, o que possibilita a formação de reservas energéticas para um posterior rebrote.

O ponto que finda a labareda de crescimento e a planta inicia o processo de maturação, exatamente neste período, Voisin chamou de ponto ótimo de repouso da pastagem. A identificação deste ponto para determinar a entrada do gado na pastagem é um fundamento básico, todavia, essencialmente necessário para a exploração racional das pastagens.

A planta, ao longo da sigmoide, não tem apenas mudanças quantitativas, há também modificações qualitativas. A pastagem do início do rebrote é pobre em fibras e rica em compostos nitrogenados solúveis. Já a pastagem no ponto ótimo de repouso, além de produzir mais matéria seca por hectare, tem sua composição mais equilibrada, com um teor maior de fibras e o nitrogênio encontra-se sob a forma de aminoácidos, substâncias mais saudáveis que os nitratos e nitritos. Portanto, a composição bromatológica da pastagem em seu ponto ótimo de repouso é superior (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014).

Ao utilizar o pasto no ponto ótimo de repouso, obtém-se a interação entre o potencial de produção e qualidade. Assim, os níveis de produção serão otimizados, pois as curvas de digestibilidade e consumo tem correlação direta com o aporte de proteína e folha, e inversa com a deposição de lignina e colmos/talos. Isso influencia o consumo em percentual de peso vivo, a digestibilidade do pasto e consequentemente a produção animal (ERPEN, 2004), seja ela carne ou leite.

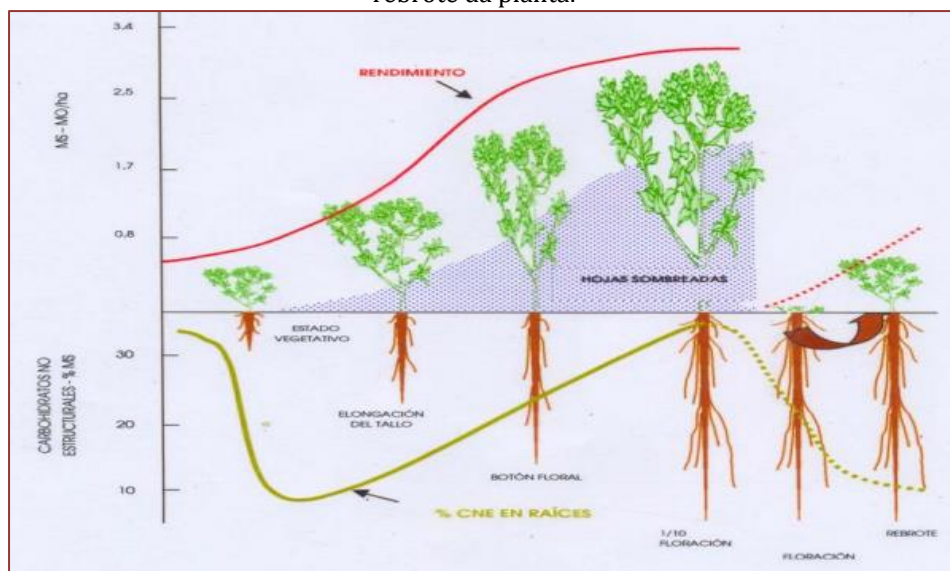
As plantas pratenses, componentes de pastagens tropicais e temperadas, são fisiologicamente e morfológicamente distintas das demais plantas. Estas plantas são capazes de armazenar, sobretudo em suas raízes, a energia necessária para suprir a demanda energética de um rebrote pós corte. Esse fato possibilita que estas plantas sofram cortes sucessivos e ainda assim consigam emitir pontos de

crescimento continuamente, desde que respeitado o tempo necessário de repouso para a formação e armazenamento de suas reservas (SORIO, 2003; MACHADO, 2010).

Para iniciar o rebrote de uma pastagem, há inicialmente uma mobilização das reservas existentes no sistema radicular das plantas. Os carboidratos não estruturais são mobilizados para o início do rebrote da pastagem, que evolui e adquire capacidade fotossintética, com a consequente formação de carboidratos não estruturais. Com a capacidade fotossintética aumentando, vai se gerando um excedente energético. Este excedente é mobilizado para o sistema radicular e para base da planta, reabastecendo suas reservas e, assim, tornando-a apta para sofrer um novo pastoreio. Quando as reservas estão reabastecidas em sua plenitude, eis o ponto ótimo de repouso da pastagem, é o momento de ser pastoreada (CASTAGNA et al., 2008; MACHADO, 2010; MACHADO; MACHADO FILHO, 2014).

A figura 2 demonstra o processo citado anteriormente. Quando as pastagens são pastoreadas antes do reabastecimento pleno de suas reservas, isto é, antes do ponto ótimo de repouso, a planta sofre um esgotamento progressivo de suas reservas. Voisin denominou esse processo como “aceleração fora de tempo”. Este processo ocorre constantemente nos pastejos contínuos, especialmente com os melhores pastos, que são pastados com mais intensidade e degradam gradativamente. Tais pastagens necessitam constantemente de reforma (MACHADO; MACHADO FILHO, 2014; VOISIN, 1974).

Figura 2 - Curva criada por Blaser (1982) ilustra a relação parte aérea/parte subterrânea no processo de rebrote da planta.



Fonte: Machado; Machado Filho, 2014, p. 242.

Vale lembrar que, como afirma Klapp (1971), o impacto negativo que se produz no sistema radicular, ao dar-lhe pastoreio antecipado ao ponto ótimo de repouso, é irreversível e muito superior ao acarretado quando se pastoreia uma pastagem passada, isto é, após o ponto ótimo de repouso.

Uma planta suprida de substâncias de reserva, em quantidade necessária, rebrotará e produzirá sempre abundantes quantidades de matéria seca durante o ano e por muitos anos. Realizar o corte ou pastoreio da pastagem no momento oportuno e, dessa forma, não esgotar as substâncias de reserva das plantas, essa é a essência do pastoreio racional e o segredo para a perenidade produtiva das pastagens (SORIO, 2003).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Ambas unidades de produção estudadas estão situadas à aproximadamente 56 quilômetros do Município de Nova Andradina, localizado na região centro oeste do Estado de Mato Grosso do Sul. Esta região faz parte do Bioma Cerrado e, como tal, possui as características edafoclimáticas que o caracterizam.

O clima da região é tropical. Há considerável diferença na precipitação pluviométrica no decorrer das estações, sendo que o inverno é marcado pela seca, enquanto que o verão pelo período das águas. Segundo a classificação proposta por Köppen e Geiger, o clima do município de Nova Andradina é classificado como

Aw (tropical com estação seca de inverno). A pluviosidade média anual é de 1369 mm. O solo da região é o Neossolo Quartzarênico Órtico Típico. O relevo é plano à levemente ondulado.

O sistema de manejo em Pastoreio Racional Voisin foi implantado em janeiro de 2011. Inicialmente foi implantado o sistema em cerca de 10 hectares. Posteriormente, com o aumento da carga animal e conseqüentemente o aumento da demanda, o sistema foi sendo ampliado. Atualmente conta com um total de 120 piquetes, distribuídos em 25 hectares. Todos os piquetes dispõem de fonte de água (bebedouro), cocho para sal, acesso à corredores para trânsito dos animais e cerca elétrica, como determina o sistema PRV.

A pesquisa a campo, isto é, as etapas de coleta dos dados a campo (construção dos padrões de referência; amostragem; corte, secagem e determinação de massa seca) foram realizadas em agosto e setembro de 2017. A análise dos dados foi realizada no primeiro trimestre de 2018.

Na determinação da composição botânica das pastagens estudadas, utilizou-se os procedimentos preconizados pelo método Peso Seco Escalonado, criado por Mannelje e Haydock (1963). O quadrado utilizado conteve 0,25 metros quadrados (0,50 m x 0,50 m). O número de repetições estabelecido foi de 90 amostras por unidade de produção.

Para a estimativa da produção de matéria seca foi utilizado o método do rendimento comparativo de Haydock & Shaw (1975), em conjunto com o método de determinação da composição botânica (Peso Seco Escalonado), isto é, a técnica utilizada foi de dupla amostragem, para que haja uma minimização dos fatores subjetivos.

Para a coleta das amostras de solo, as unidades de produção foram subdivididas em glebas homogêneas, conforme o tipo de solo. A camada coletada foi de 0 a 20 cm de profundidade. Constituíram-se quatro amostras compostas por unidade produção. Foram analisados os seguintes atributos do solo: pH<sup>4</sup>, os teores de fósforo (P)<sup>5</sup>, de potássio (K)<sup>6</sup>, de alumínio (Al)<sup>7</sup>, de cálcio (Ca)<sup>8</sup>, de magnésio (Mg)<sup>9</sup> e o teor de matéria orgânica do solo (MOS)<sup>10</sup>. Também foram determinadas a capacidade de troca de cátions do solo (CTC) e a sua saturação por bases (V%) e alumínio (m%) e a granulometria<sup>11</sup>.

#### 4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são listados e discutidos os resultados da pesquisa. Para fins didáticos, foi realizado a divisão dos indicadores a serem analisados em subtópicos.

##### 4.1.ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Os dados médios de cada atributo analisado são apresentados na Tabela 1. Cabe ressaltar que tais valores não foram analisados e discutidos em profundidade pois não é esta a proposta deste trabalho. Estes valores foram determinados para subsidiar as possíveis respostas encontradas nos indicadores estudados - Produção de Matéria Seca e Composição Botânica.

<sup>4</sup> Determinado em água.

<sup>5</sup> Determinado pelo método Mehlich 1.

<sup>6</sup> Determinado pelo método Mehlich 1.

<sup>7</sup> Extraído com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>.

<sup>8</sup> Extraído com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>.

<sup>9</sup> Extraído com KCl 1 mol L<sup>-1</sup>.

<sup>10</sup> Determinado por Digestão úmida.

<sup>11</sup> Determinada pelo método Densímetro.

Tabela 1 – Teores médios de Ca, Mg, K e P no solo das duas unidades de produção animal, em sistema pastoreio rotativo Voisin (SPRV) e sistema convencional (SCON).

Atributo (unidade)	SPRV	SCON
Ca troc (cmolc/dm <sup>3</sup> )	1,3	0,15
Mg troc (cmolc/dm <sup>3</sup> )	0,975	0,1
K (mg/dm <sup>3</sup> )	95,75	31,25
P (mg/dm <sup>3</sup> )	2,95	1,95
pH (H2O)	5,65	4,67
MOS (%)	2,1	2,07
CTC	6,93	6,74
V%	36	5,25
m%	11,83	81,45

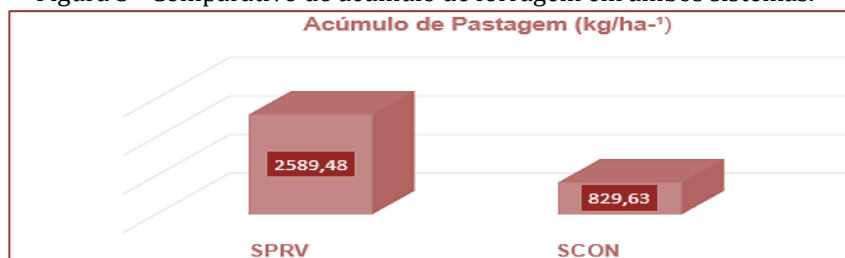
#### 4.2.PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA

A produção de matéria seca será aqui trabalhada como “acúmulo de forragem”, devido ao método de dupla amostragem utilizado. Como também pelo fato da amostragem ser realizada apenas em um período específico do ano, não contemplando os demais períodos, que podem interferir significativamente no resultado real de produção de MS por hectare por ano.

Entretanto, têm-se claro que o acúmulo de forragem no período da seca no cerrado é bastante representativo, e possui importância fundamental quando se trabalha com bovinocultura de leite a base de pasto, que é o caso das unidades de produção estudadas. Pois é com base neste período que se determina a capacidade de lotação das pastagens, visto que, de forma geral, é o momento com a menor oferta de pastagens no decorrer do ano.

Os resultados da amostragem e dos cálculos preconizados pelo método utilizado são demonstrados na figura 3.

Figura 3 - Comparativo do acúmulo de forragem em ambos sistemas.



Houve maior acúmulo de forragem maior no sistema em PRV (Figura 3), sendo que o SCON atingiu um acúmulo de 829,63 kg MS/hectare, enquanto o SPRV apresentou um acúmulo de forragem de 2589,48 kg MS/hectare, cerca de 3 vezes superior.

Um fator ao qual se pode atribuir tal diferença deve-se ao fato do teor de matéria orgânica (MOS) ser maior no SPRV em relação ao SCON, conforme demonstra as análises de solo. De acordo com Bourscheid (2015, p. 25), no manejo de pastagem sob PRV ocorre incrementos no conteúdo de MOS, fator esse que influencia as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Há inúmeros trabalhos que demonstram valores mais significativos de retenção de água em solos com maior teor de MOS quando comparadas a solos que apresentam menor valor de MOS (BEUTLER et al., 2002). E, se levada em consideração a época do ano a qual foi realizada a amostragem, a insuficiência no suprimento de água para pastagem caracterizou-se como um dos principais fatores limitantes ao seu desenvolvimento.

Grohmann & Medina (1962), realizando estudo sobre diversos tipos de solos encontrados no Estado de São Paulo, verificaram que a retenção de água, em diferentes profundidades, é dependente do teor de matéria orgânica. Beutler et al. (2002) estudando diferentes tipos de Latossolos Vermelhos, concluem que



o teor de argila e a densidade do solo também são fatores que apresentaram efeitos significativos na retenção de água, e que em alguns casos podem apresentar resultados superiores ao efeito da MOS.

Brady & Weil (2013) descrevem que a MOS influencia não só a taxa de infiltração da água no solo, como também a sua capacidade de retenção, sendo tal característica mais significativa em solos arenosos. Sabendo que os solos das áreas estudadas são de textura arenosa, apresentando em média granulometria de 68% de areia, a diferença no teor de MOS pode haver favorecido a retenção de umidade no SPRV, contribuindo assim no acúmulo de forragem superior no SPRV.

Para além disso, Brady & Weil (2013) relatam ainda que vários compostos estimuladores de crescimento, como vitaminas, aminoácidos, auxinas e giberelinas, são formados à medida que a matéria orgânica se decompõe. Primavesi (2002) cita outras contribuições da decomposição da MOS, tais como: substâncias agregantes do solo (glomalina e ácidos poliurônicos), ácidos orgânicos e álcoois, fontes de carbono que servem como alimento para a microbiota do solo, etc.

Estas substâncias podem, por vezes, estimular o crescimento tanto direto como indireto das plantas. Diretamente pois, se absorvidas, nutrem a planta. Indiretamente pois, como relata Primavesi (2002), possibilitam a vida dos microrganismos do solo, especialmente os fixadores de nitrogênio, que produzem substâncias de crescimento, como triptofano e ácido-indolacético<sup>12</sup> que possuem efeito positivo sobre o desenvolvimento dos vegetais.

Outros fatores preponderantes são a biocenose e a lei da fertilidade crescente, fundamentos do PRV que pressupõem que, com a evolução de uma pastagem manejada em PRV, respeitando seus princípios, leis e técnicas, haverá uma melhoria na estrutura física do solo. Cazale (2006), estudando a resistência à penetração em diferentes anos de evolução de um PRV, comprova que pelo tempo de repouso e sucessivas deposições de matéria orgânica, há uma melhoria nas condições físicas do solo, propiciando dessa maneira melhores condições para o desenvolvimento das pastagens.

Machado (2010) destaca que o papel mais relevante da matéria orgânica se refere ao seu estímulo e desencadeamento da biocenose, isto é, dos processos bioquímicos do solo, que lhe dão a condição de catalisadora da vida do solo. Em outras palavras, a matéria orgânica é a biocatalisadora da vida do solo. E é precisamente no desencadeamento e na ativação dos processos biológicos e, por consequência, no incremento da fertilidade do solo e na fixação e armazenagem do carbono que se define a importância da matéria orgânica como uma das principais frações do solo. Pode-se afirmar que, quanto mais intensa a atividade biológica, mais rico é o solo e mais sadias as pastagens que nele se desenvolvem (MACHADO, 2010).

A rotação de piquetes e, conseqüentemente, um tempo maior de repouso das pastagens do SPRV pode ter sido também um dos fatores que favoreceram o maior acúmulo de forragem. O SPRV estudado possui 120 piquetes, que se pastoreados dois piquetes ao dia, garantem um tempo de repouso de no mínimo 58 dias para as espécies se recuperarem do dano causado pelo corte e realizarem o rebrote e a labareda de crescimento.

Em pastagens extensivas, como afirma Melado (2002), tem-se às vezes dois problemas simultaneamente: superpastoreio em algumas áreas privilegiadas (próximo dos saleiros, aguadas e malhadouros). Como resultado do superpastoreio, a área foliar da planta torna-se reduzida com conseqüente queda na síntese de carboidratos e suas reservas, no perfilhamento, na produção de sementes, no crescimento das raízes e na produção de novas folhas (VOISIN, 1974). E com o subpastoreio, que afeta as áreas mais afastadas destes locais privilegiados, tem-se uma ampliação das condições que promovem a degradação da pastagem.

O superpastoreio caracterizou-se como um grande problema encontrado na unidade de produção que trabalha com o sistema convencional. Com o superpastoreio, e sem o tempo necessário de repouso, a pastagem do SCON, como demonstrou a amostragem, apresentou um acúmulo de forragem bastante tímida, fazendo com que amplitude de diferença dos valores de produção de MS, entre os dois sistemas, se mostrasse significativa.

O teor de Alumínio trocável ( $Al^{3+}$ ) no SCON ( $1,50 \text{ cmolc/dm}^3$ ) se mostrou superior ao encontrado no SPRV ( $0,28 \text{ cmolc/dm}^3$ ). Diversos estudos comprovam a toxicidade do alumínio para as plantas, inclusive as pastagens, que sob efeito deste tem sua produção limitada. Miguel et al. (2016) relatam que o principal efeito dos níveis tóxicos de alumínio vem sendo considerado o reduzido crescimento radicular de plantas

<sup>12</sup> O triptofano, ou triptofano L é um conhecido aminoácido precursor do ácido indolacético, que por sua vez é auxina promotora do crescimento vegetal (CASTRO; CARVALHO, 2014).

sensíveis, uma vez que esse elemento afeta o alongamento e a divisão celular. Em tais condições, as plantas têm prejudicadas sua absorção de água e nutrientes do solo, o que as tornam menos produtivas e mais susceptíveis à seca. Este efeito pode também ter contribuído na redução de acúmulo de forragem no SCON.

#### 4.3.COMPOSIÇÃO BOTÂNICA

A composição botânica predominante da pastagem de cada sistema de produção é listada na Tabela 2.

Tabela 2 – Composição botânica em dois sistemas de produção animal, em sistema pastoreio rotativo Voisin (SPRV) e sistema convencional (SCON).

Espécie	Composição	
	SPRV	SCON
<i>Brachiaria humidicola</i>	80,22%	69,62%
<i>Paspalum notatum</i>	10,10%	6,44%
<i>Memora peregrina</i>	6,31%	20,12%
<i>Stylosanthes</i> spp.	3,37%	0,60%
<i>Sida rhombifolia</i>	-	3,22%

O SPRV foi superior ao SCON em 10,6% na participação da *Brachiaria humidicola*; 2,77% na participação do *Stylosanthes* e 3,66% na participação da *Paspalum notatum*, todas espécies de interesse forrageiro. São pequenas diferenças positivas e tendem a maximizar-se durante a evolução do sistema. Tais dados comprovam a tese de Machado (2010), que o primeiro sinal de uma evolução positiva de um PRV é a melhoria na composição botânica da pastagem.

Esta tendência de melhoria na composição botânica, prevalecendo as espécies forrageiras em relação as indicadoras, demonstra um aspecto fundamental. Quando o manejo em PRV não se mostra eficiente, a tendência principal é o desenvolvimento das espécies indicadoras em relação as forrageiras. O que não é o caso do PRV estudado. E esta tendência aponta para a perenidade das pastagens, tão almejada na produção de carne e/ou leite a base de pasto. Klapp (1971) enfatizava que reconhecer a mutabilidade da composição dos povoamentos vegetais e a possibilidade da condução em um determinado sentido significa encontrar a base de uma exploração permanente dos pastos. E não se deve esquecer que o pastoreio bem dirigido é o instrumento mais poderoso existente para melhorar uma flora degradada e determinar a composição botânica da pastagem (VOISIN, 1975).

Em relação a plantas indicadoras, a *Memora peregrina*, da família Bignoneaceae, conhecida popularmente como “ciganinha”, apresentou uma redução de aproximadamente 14% de participação no SPRV quando comparada ao SCON. Segundo Koller & Nunes (2009), esta espécie é indicadora de pastagens degradadas ou em processo de degradação, e se constitui como um grave problema em pastagens, pois seu controle demonstra sérias implicações quanto aos seus altos custos e envolvimento de mão de obra.

No SCON houve uma redução das espécies forrageiras e um conseqüente aumento da *M. peregrina*. Neste sistema, como não há divisão em piquetes, os bovinos tendem a pastorear a área intensivamente, caminhando por toda sua extensão continuamente, e, segundo Voisin (1974) escolhendo as gramíneas mais palatáveis em relação as menos palatáveis e realizando a desfolha seletiva. Como resultado, tem-se uma menor disponibilidade de pasto e uma dilapidação da reserva energética das espécies, que perde sua capacidade produtiva de rebrote e pode perecer. (VOISIN, 1974; MACHADO, 2010).

#### 5.CONCLUSÃO

Em relação a produção de MS, os resultados indicam que o manejo de pastagem em PRV contribuiu para um maior acúmulo de forragem quando comparado ao pastejo intensivo, garantindo assim uma maior produção de matéria seca por área.

A análise da composição botânica não demonstrou modificações significativas na diversidade de espécies das pastagens. No entanto, houve mudanças no percentual de ocupação destas espécies, prevalecendo as espécies forrageiras em relação as indicadoras no SPRV, demonstrando uma tendência positiva no sentido da perenidade da pastagem.

As análises químicas de solo demonstraram diferenças significativas nos atributos químicos do solo, sugerindo-se como um tema a ser aprofundado em futuras pesquisas.

## REFERÊNCIAS

- [1] Beutler, A. N. et al. Retenção de água em dois tipos de latossolos sob diferentes usos. *Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa*, v. 26, n. 3, p. 829-834, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832002000300029&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832002000300029&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 18 de janeiro de 2018.
- [2] Bourscheid, A. C. Indicadores de qualidade do solo na avaliação do efeito da arborização de pastagem em Pastoreio Racional Voisin. 2015. 85 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis. 2015.
- [3] Brady, N.C.; Weil, R.R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 704p.
- [4] Castagna, A. A.; Aronovich, M.; Rodrigues, E. Pastoreio racional voisin: manejo agroecológico de pastagens. Niterói: Programa Rio Rural, 2008.
- [5] Castro, P. R. de C.; Carvalho, M. E. A. Aminoácidos e suas aplicações na agricultura. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ. Série Produtor Rural - nº 57. 2014.
- [6] Cazale, J. D. Avaliação interdisciplinar da evolução do sistema de produção de Leite em Pastoreio Racional Voisin – PRV no Colégio Agrícola de Camboriú – CAC – Estudo de caso. 2006. 112 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistema) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2006.
- [7] Erpen, J. G. A construção de um sistema agroecológico para a bovinocultura: o PRV e a fazenda Quero-Quero. 2004. 142 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis. 2004.
- [8] Grohmann, F.; Medina, H. P. Características de umidade dos principais solos do estado de São Paulo. *Bragantia, Campinas*, v. 21, n. único, p. 285-295, 1962. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87051962000100018&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87051962000100018&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 18 de janeiro de 2018.
- [9] Haydock, K.P.; Shaw, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*. vol. 15. 1975. p. 663-670.
- [10] Klapp, E. Prados e pastagens. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1971. 873 p.
- [11] Koller, W. W.; Nunes, S. G. Proposta de manejo de Memora peregrina – a ciganinha. Campo Grande, MS: Séries Embrapa (Comunicado Técnico, 101). Embrapa Gado de Corte, 2009, 9 p.
- [12] Machado, L.C.P. Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004. 310p.
- [13] Machado, L.C.P. Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. 2 ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010. 376 p.
- [14] Machado, L.C.P.; Machado Filho, L.C.P. A dialética da Agroecologia: contribuição para um mundo com alimentos sem veneno. São Paulo: Expressão Popular, 2014. 356 p.
- [15] Melado, J. Pastagens ecológicas: o habitat natural do bovino orgânico. In: I Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. Anais. p.1-14, 2002.
- [16] Miguel, P. S. B., et al. Efeitos tóxicos do alumínio no crescimento das plantas: mecanismos de tolerância, sintomas, efeitos fisiológicos, bioquímicos e controles genéticos. *CES Revista*, v. 24, n. 1, p. 13-29, abr. 2016. Disponível em: <<https://seer.cesjf.br/index.php/cesRevista/article/view/661/519>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2018.
- [17] Primavesi, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2002.
- [18] Sorio, H. Pastoreio Voisin: teorias–práticas–vivências. UPF, 2003.
- [19] Souza, D. M. G.; Lobato, E. Cerrado: correção do solo e adubação. 2 ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.
- [20] Voisin, A. Produtividade do pasto. São Paulo. Mestre Jou. 1974. 520p.
- [21] Voisin, A. Dinâmica das pastagens. São Paulo: Mestre Jou, 1975. 406p.

# Capítulo 16

## *Infiltração de água em neossolos flúvicos sob sistemas de manejos na região do vale do Açu-RN*

*Júlio Justino de Araújo*

*Luany Gabriely da Silva*

*Jaqueline Rodrigues Macedo da Costa*

*Vander Mendonça*

*Maria Francisca Soares Pereira*

**Resumo:** A infiltração da água no solo representa grande importância para entender os fenômenos que estão ligados ao movimento da água e a quantificação da parcela de chuva ou lâmina de irrigação que não infiltra no solo, ocasionando o escoamento superficial. O trabalho teve como objetivo avaliar a infiltração acumulada e velocidade com que a água infiltra no solo, mediante diferentes sistemas de manejo do solo e vegetação. Através do método do infiltrômetro de anel realizou-se testes de infiltração acumulada e velocidade de infiltração em diferentes sistemas de manejos, no IFRN-Campus Ipanguaçu, em neossolos flúvicos. Apesar dos tratamentos apresentarem diferenças significativas, verifica-se que no sistema de produção em base ecológica ocorreram melhorias das características físicas do solo, tendo em vista que diminuíram as ações antrópicas através da produção de forma mais sustentável. Independentemente do método de análise, verifica-se que a infiltração acumulada foi superior.

**Palavras-chave:** Manejo do solo; Sistema orgânico; Qualidade do solo; Física do solo.

## 1. INTRODUÇÃO

A infiltração de água no solo é o processo com que a água infiltra na superfície para o interior do solo, podendo-se definir também como sendo o fenômeno de penetração da água e redistribuição através dos poros ao longo do perfil, sob a ação da gravidade, até atingir a capacidade de armazenamento de água no solo. O teste de infiltração é imprescindível para a elaboração de um projeto de irrigação com objetivo de obter maior rendimento das culturas. Entre as propriedades físicas do solo, a infiltração é uma das mais importantes quando se estudam fenômenos que estão ligados ao movimento de água e quantificar a parcela de chuva e a lâmina de irrigação que não infiltra no solo, ocasionando o escoamento superficial (CECÍLIO et al., 2013).

Diversos modelos matemáticos são usados para delinear o processo de infiltração de água do solo, entre os quais pode-se mencionar os de Kostiaikov, Kostiaikov-Lewis, Horton, Holtan, Green e Ampt e Philip, tão bem citados por Brandão et. al., (2016).

Buscando identificar a influência de sistemas de manejos na infiltração de água no solo, Bono (2012) obteve infiltração estável de água no solo ao longo dos sete anos, para o manejo do solo com vegetação nativa.

A cobertura vegetal melhora as características físicas do solo, aumenta a porosidade e agregação do solo, contribuindo para maior infiltração básica de água (ESPINDOLA, 2004). A rotação de cultura torna-se importante para a agricultura, pois através do cultivo alternado com espécies vegetais diferentes, possibilita que sistemas radiculares explorem diferentes profundidades, trazendo nutrientes mais profundos para as camadas mais rasas, fixação biológica de nitrogênio, além de quebrar camadas compactadas do solo, melhorando a infiltração, contribuindo para melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo.

Sistemas de manejos com plantio direto e preparo convencional, mostra que a taxa de infiltração é menor que no cultivo mínimo, no entanto, existe correlação positiva entre cobertura vegetal e taxa de infiltração de água (SANTOS, 2014).

Na região do Vale do Açu, Estado do RN, principalmente em solos neossolos flúvicos, predomina o agronegócio da fruticultura irrigada e a bananicultura convencional destaca-se como a principal cultura, no entanto, essa atividade preconiza a utilização intensiva de herbicidas, além de outros agrotóxicos, contribuindo para a geração de grandes impactos ambientais. Este trabalho teve como objetivo avaliar a infiltração acumulada e velocidade com que a água infiltra no solo numa área cultivada com banana orgânica, na qual utilizou-se cobertura vegetal com palha de carnaúba, restos da cultura e roço da vegetação espontânea.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A área utilizada para o experimento está localizada no IFRN- Campus Ipanguaçu, no município de Ipanguaçu/RN, com as seguintes coordenadas geográficas latitude sul 5° 29' 52,8", longitude oeste de 36° 51' 18" e altitude média de 16 m. O solo foi classificado como Neossolo Flúvico, apresentando boa profundidade, relevo plano, textura franco arenosa, alta fertilidade natural e drenagem moderada a deficiente (EMBRAPA, 2013).

O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso distribuídos em três tratamentos e quatro repetições. Utilizou-se tratamentos com adubação verde, adubação com composto orgânico e mata nativa, sem adubação. A adubação verde foi realizada em março de 2010 (antecedendo ao plantio da bananeira) através de coquetel com 10 espécies vegetais, sendo utilizado arroz (*Oryza sativa*), crotalária (*C. juncea*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), feijão macassar (*Vigna unguiculata*), girassol (*Helianthus annuus*), feijão guandu (*Cajanus cajan L. Millsp*), milho (*Pennisetum Glaucum sp*), milho (*Zea mays L.*), mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) e sorgo (*Sorghum bicolor L. Moench*), as quais foram incorporadas ao solo após 90 dias, período em que a maioria das espécies encontravam-se na fase de floração e início de frutificação. A compostagem utilizada foi preparada à base de 50% de esterco bovino e 50% de palha de carnaúba. Na mata nativa predomina a vegetação com algarobeiras em pousio há mais de 10 (dez), plantas espontâneas arbustivas, semi-arbusivas e pastagens nativas.

As duas parcelas adubadas com adubos verdes e composto orgânico, foram plantadas com mudas de bananeiras da variedade pacovan, durante os meses de novembro e dezembro de 2010 e durante o mês de março de 2011 foi realizado uma aplicação a lanço com pó de rocha MB4 e fosfato orgânico, na dosagem de 1000 kg ha<sup>-1</sup> e 500 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O elevado número de nutrientes contido no MB-4, quando



aplicado, reage com a solução do solo liberando elementos essenciais ao desenvolvimento da vida microbiana do solo, elevando e diversificando a população da microfauna do solo, que exercem um papel fundamental através das transformações químicas e equilíbrio biológico, favorecendo o desenvolvimento sadio, normal e equilibrado das plantas.

A colheita da bananeira iniciou-se em janeiro de 2012 e os restos culturais do pseudo caule e folhas ficaram no solo na forma de cobertura morta. Após o início do período da colheita, uniformizou-se a dosagem de adubação em ambas as parcelas, aplicando-se a lanço, 9 litros de esterco curtido por touceira/semestre.

Os testes para determinação da infiltração de água no solo foram desenvolvidos durante os meses de julho a setembro de 2013, período em que a cultura da bananeira estava encerrando o primeiro ciclo da colheita e se iniciando o segundo ciclo.

Os solos correspondentes aos tratamentos das parcelas experimentais adubadas com o composto e com adubação verde apresentavam-se totalmente cobertos com os restos culturais do pseudo caule e folhas. A infiltração de água no solo foi determinada pelo método do infiltrômetro de duplo anel. Os anéis foram cravados no solo por percussão, de forma concêntrica; o anel interno com diâmetro de 0,31 m e 0,32 m de altura foi cravado no solo até 0,10 m, e o externo de 0,50 m de diâmetro e 0,27 m de altura, foi cravado no solo até 0,05 m. Para regular a entrada de água nos anéis e manter a mesma carga hidráulica no anel interno, adaptou-se uma estrutura de madeira e boias. Foram realizados 12 (doze) testes de infiltração, sendo quatro repetições para cada tratamento. As alturas foram recalculadas e adicionadas em uma Tabela para cálculo da equação da velocidade de infiltração. As variáveis velocidade de infiltração e infiltração acumulada foram analisadas através dos métodos do infiltrômetro de anel e Kostiakov e interpretados utilizando-se a análise de variância; para comparar as médias, aplicou-se o teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas de infiltração em função do tempo, foram determinados pelo método do anel infiltrômetro para as áreas com mata nativa, com adubação verde e adubadas com composto, visando a determinação da infiltração acumulada e velocidade de infiltração. Em ambos os tratamentos, a determinação da infiltração acumulada e velocidade de infiltração, utilizou-se os métodos do infiltrômetro de anel e Kostiakov, Tabela 1.

Tabela 1 - Infiltração acumulada e velocidade de infiltração, determinadas pelos métodos do infiltrômetro de anel e Kostiakov, em diferentes sistemas de manejo.

Sistemas de manejo	Infiltração Acumulada (I)		Veloc. de infiltração (VI)	
	Anel infiltrômetro	Kostiakov	Anel infiltrômetro	Kostiakov
	cm	cm	cm h <sup>-1</sup>	cm h <sup>-1</sup>
Mata Nativa (testemunha)	8,39 <sup>a</sup>	9,27 <sup>a</sup>	1,55 <sup>a</sup>	2,01 <sup>a</sup>
Ad. Composto orgânico	5,92 <sup>ab</sup>	6,10 <sup>ab</sup>	1,38 <sup>a</sup>	1,40 <sup>a</sup>
Adubação verde	2,87 <sup>b</sup>	2,69 <sup>b</sup>	0,64 <sup>a</sup>	0,37 <sup>b</sup>
Média	5,73 <sup>**</sup>	6,02 <sup>**</sup>	1,19 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>**</sup>
<b>CV</b>	<b>38,80</b>	<b>38,80</b>	<b>43,89</b>	<b>43,89</b>
I – Infiltração acumulada (cm); VI – Velocidade de Infiltração (cm h <sup>-1</sup> )				

I – Infiltração acumulada (cm); VI – Velocidade de Infiltração (cm h<sup>-1</sup>)

Os solos com vegetação nativa e adubação com composto orgânico tiveram variações significativas na taxa de infiltração, apresentando os maiores valores em relação ao solo no qual foi realizada adubação verde. Santos et.al. (2014), comprova que cobertura de resíduo acima de 6 Mg ha<sup>-1</sup> aumenta a taxa de infiltração, confirmado também por Lanzanova et al., (2007), que ao trabalhar com diferentes sistemas de manejo em um Argissolo Vermelho Amarelo, observaram que a taxa de infiltração de água no solo não foi alterada após o cultivo de milho, em razão do elevado aporte e manutenção de resíduos culturais na superfície do solo, no

entanto, verifica-se que existe correlação positiva entre cobertura vegetal e taxa de infiltração de água, conforme verifica-se que na adubação com composto realizada em cobertura através do esterco + palha de cana-de-açúcar e também com o aumento da cobertura do solo através dos restos culturais da bananeira, não altera a taxa de infiltração em relação ao solo com mata nativa.

O tratamento com adubação verde não apresentou efeito significativo sobre a taxa de infiltração tendo em vista que o plantio foi realizado no primeiro semestre de 2010, tempo suficiente para ocorrer a mineralização da matéria orgânica, considerando que o teste de infiltração foi realizado com 3 (três) anos após a incorporação. Tendo em vista que os adubos verdes apresentam baixa relação carbono/nitrogênio (C/N) e dada as condições de temperaturas altas e umidade adequadas para acelerar a decomposição, espera-se que após 3 anos o valor residual da adubação verde é praticamente desprezível, conforme Souza et al. (2014) em trabalho realizado para avaliar a taxa de decomposição dos vegetais, afirma que o aumento da umidade do solo através da irrigação, acelera o processo de decomposição de resíduos vegetais dispostos na superfície do solo. Determinou-se as médias das infiltrações acumuladas e velocidades de infiltrações, através dos métodos de infiltrômetro de anel e Kostiakov, para os tratamentos na mata nativa, solo adubado através de composto e com adubo verde.

Observa-se que o solo de maneira geral apresenta média velocidade de infiltração, necessitando de um bom dimensionamento do sistema de irrigação para que não ocorra problemas com escoamento superficial. Verifica-se que a infiltração acumulada de água no solo não diferiu significativamente entre os métodos do cilindro infiltrômetro e Kostiakov, no entanto, na determinação da velocidade de infiltração houve diferença significativa pela Metodologia de Kostiakov. A velocidade de infiltração determinada pelo método Kostiakov, nos solos com mata nativa e adubados com composto orgânico, foi significativamente superior ao solo com adubação verde.

A infiltração acumulada e a velocidade de infiltração nos solos cultivados sob manejo com adubação por composto orgânico e adubação verde, foram prejudicadas em função do alto teor de sódio adicionado ao solo através da água de irrigação. O sódio por ser um elemento dispersante, provoca a lixiviação das partículas da argila para camadas inferiores prejudicando a infiltração de água no solo.

Os maiores valores de infiltração acumulada foram verificados nos solos sob mata nativa e adubados com composto orgânico. Considerando os valores relativos, entre os sistemas de manejo com interferência antropogênica, o solo adubado com composto foi o que apresentou a maior taxa de infiltração.

Verificou-se que a infiltração acumulada determinada pelos métodos do infiltrômetro de anel e Kostiakov, nos solos com mata nativa e adubados com composto orgânico, não diferiram estatisticamente, mas houve diferença significativa entre o solo com mata nativa e com adubação verde, no entanto, não houve diferença significativa entre o solo com adubação verde e adubação com composto orgânico.

A análise da água de irrigação apresenta Razão de Adsorção de Sódio (RAS) de até 5,44 e Condutividade Elétrica (CE)  $1,2 \text{ dS m}^{-1}$ . Valores da RAS entre 3 e 6 e CE entre 1,2 e 0,3, provoca redução na infiltração da água no solo, contribuindo para ligeiro ou moderado grau de restrição de uso da água de irrigação, (AYRES; WESTCOT, 1985).

#### 4. CONCLUSÃO

Independentemente do método de análise a infiltração acumulada foi superior nas áreas com mata nativa e adubadas com composto orgânico. A infiltração acumulada e a velocidade de infiltração nos solos cultivados sob manejo com adubação orgânica, foram prejudicadas em função do alto teor de sódio no solo.

#### REFERÊNCIAS

- A. Bono, J. A. M.; ET AL. Infiltração de Água no Solo em um latossolo vermelho da região sudoeste dos cerrados com diferentes sistemas de uso e manejo. revista brasileira de ciência do solo, campinas, V.36, 2012, P.1845-1853.
- [2] Brandão, V. S.; Cecílio, R. A.; Pruski, F. F.; Silva, D. D. Infiltração da água no solo. 3.ed. Viçosa: UFV, 2006. 120p.
- [3] Cecílio, R. A.; et al. Modelo para estimativa da Infiltração de Água e perfil de umidade do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.37, 2013, p.411-421.

- [4] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013,p. 353.
- [5] Espindola, J. A. A.; et al. Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica. Documentos 174. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ, 2004, p.24.
- [6] Lanzasova, M. E.; et al. Atributos físicos do solo em sistema de integração lavoura pecuária sob plantio direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.31, 2007, p.1131- 1140.
- [7] Santos, M. A. do N.; et al. Water infiltration in an ultisol after cultivation of common bean. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 38, 2014, p. 1612-1620.
- [8] Souza, A. P. de; et al. Taxas de decomposição de resíduos vegetais submetidos a lâminas de irrigação. Revista Irriga, Botucatu, v. 19, n. 3, 2014, p. 512-526.

# Capítulo 17

## *Reuso de águas negras através da bacia de evapotranspiração – BET*

*Clérison dos Santos Belém*

*Ildemar Alcantara Ribeiro*

*André Azevedo Rocha*

*Júlio César de Almeida Lopes*

*Júlio César Novais Santos*

*Victor Leonam Aguiar Moraes*

**Resumo:** O trabalho foi desenvolvido visando o tratamento das águas provenientes dos vasos sanitários por meio da tecnologia Bacia de Evapotranspiração – BET, que foi implantada para atender a república de estudantes do Centro de Formação Dom José Rodrigues do IRPAA, localizada em Juazeiro – BA, com o objetivo de propiciar a disseminação dessa tecnologia para outras comunidades rurais, tendo em vista um ambiente salubre, a preservação ambiental e produção agroecológica. A BET é um sistema retangular impermeabilizado, contendo um túnel (câmara anaeróbica) e composto por camadas distintas formando um filtro, contendo solo na sua superfície para o cultivo de plantas. Sua implantação ocorreu nas seguintes fases: estudos e pesquisas relacionados ao assunto, construção da tecnologia e o cultivo de fruteiras. Este conjunto de ações possibilitou vasto aprendizado e resultando no sistema alternativo de tratamento de água das descargas dos banheiros beneficiando positivamente o meio ambiente e as pessoas.

**Palavras-chave:** Água negra, Reuso de água, Saneamento, Tratamento de água, Tratamento de resíduos.

## 1.CONTEXTO

O saneamento básico refere-se a um conjunto de medidas técnicas, infraestruturas e serviços, tendo em vista tornar o meio ambiente sadio à vida humana preservando a natureza. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o saneamento básico abrange abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto, manejo de resíduos sólidos, drenagem de água das chuvas. Há ainda que enquadre o controle de vetores de doenças.

Aproximadamente 2,6 bilhões de pessoas no mundo não utilizam um sistema de fossa séptica ou têm acesso a uma latrina ou saneamento conectado a uma rede pública de esgoto com tratamento, segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS/UNICEF (2010). No Brasil, o governo federal lançou uma meta que pretende universalizar o saneamento básico nos próximos 20 anos (2014 a 2033) abrangendo o campo e cidade. Para o alcance desta proposta, será necessário ter por base a lei 11.445/07, que estabelece as diretrizes para o saneamento básico.

O acesso a estes serviços, além de garantir a qualidade de vida das pessoas, também possibilita o controle de diversos problemas de saúde. No entanto, mesmo sendo considerada uma política pública importante, ainda são poucos os investimentos realizados pelos governantes, tanto em nível, Municipal, Estadual e Federal, e as obras realizadas ainda são tímidas, principalmente nas zonas rurais e periféricas das cidades.

Uma das tecnologias é a Bacia de Evapotranspiração – BET, que é usada para o tratamento das águas negras e foi desenvolvida pelo permacultor americano Tom Watson (Galbiati, 2009). Adaptada por permacultores brasileiros, sendo uma ótima alternativa para as comunidades rurais, já que as distâncias entre as casas encarecem a instalação de uma rede coletora convencional. A instalação deste sistema é de baixo custo e possibilita o aproveitamento de materiais disponíveis na propriedade, diminuindo o custo da construção.

O trabalho teve como objetivo implantar a tecnologia BET, associada ao trabalho de conscientização ambiental junto aos estudantes da república do IRPAA, viabilizando tecnologias que possibilitem a superação dos problemas relacionados a falta de saneamento básico, ajudando na preservação ambiental e elevando a qualidade de vida das pessoas, e contribuindo para o desenvolvimento sustentável.

## 2.DESCRICÃO DA EXPERIÊNCIA

As atividades foram realizadas no período julho a outubro de 2015, a partir do estágio dos estudantes do curso técnico em gestão ambiental Ildemar Alcântara Ribeiro e Júlio César Novais Santos. O estagio foi desenvolvido em parceria com o Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada – IRPAA, entidade sem fins lucrativos que atua a 27 anos na divulgação, defesa e consolidação da Convivência com o Semiárido.

A BET foi implantada no Centro de Formação Dom José Rodrigues, que fica situado a 12 km de Juazeiro-Ba, o qual possui uma área de 30 hectares apropriada para realização de encontros, seminários, conferências. O centro possui estrutura para abrigar até 60 pessoas por evento. Possui áreas de produção que servem para demonstrações e práticas de segurança alimentar, manejo de caprinos, criação de galinhas, cultivo de fruteiras, hortaliças e plantas forrageiras com produção agroecológica. Foram realizadas as seguintes atividades: estudo para obter informações sobre a BET, dimensionamento do sistema, construção do cronograma, listagem e orçamento dos materiais necessários para a construção, compra dos materiais, construção da tecnologia e implantação das bananeiras.

Foi realizado a escavação da trincheira para construção da BET (figura 1) com dimensionamento de 10,30m de comprimento, 2,30m de largura e 1m de profundidade totalizando 23,69m<sup>3</sup>. Também foi escavada uma vala para conectar os banheiros à BET através de cano PVC. Para essa escavação foi necessário mobilizar os estudantes da república do IRPAA através de mutirões, prática muito comum nas comunidades rurais, que além de se obter um maior rendimento no trabalho, proporciona uma união do grupo e transcende a lógica do capitalismo que ao invés de vender a força de trabalho, há uma troca de ajuda, fomentando uma humanização por meio da solidariedade.



Figura 1: Escavação da trincheira para construção da BET



Foram construídas as paredes e piso da BET (figura 2) com a ajuda de um estudante da república que tinha experiência em construção civil. Aprendizado muito importante, pois possibilitou a participação efetiva em todo o processo. Prosseguindo com o reboco das paredes e conexão do cano que receberá os dejetos dos banheiros, também foi realizada a impermeabilização das paredes e do piso com cimento e água para evitar a contaminação do solo com os dejetos que possuem microorganismo patogênicos. Para estabilizar melhor as paredes foi preenchido com areia os espaços existentes no entorno da BET. Em seguida para constatar a impermeabilidade foi acrescentado água que permaneceu por três dias, no fim do teste foi possível observar que não houve nenhum vazamento.

Figura 2: construção das paredes, pisos e reboco.



Dando continuidade, foi construída a câmara anaeróbica reaproveitando pneus de carro (figura 3), criando uma cavidade no interior dos pneus que receberá os resíduos sólidos proveniente do banheiro. O espaço entre os pneus e as paredes foi preenchido com pedras e entulhos correspondendo 50 cm de altura (primeira camada), nesta camada ficam os dejetos líquidos.

Figura 3: construção da câmara anaeróbica e montagem da primeira camada.



A segunda camada foi preenchida com 10 cm de brita grossa e a terceira com 10 cm de areia grossa, essas duas camadas filtram os rejeitos quando percola pelas mesmas. A última camada foi depositada com 35 cm de solo, para melhorá-lo foi acrescentado matéria orgânica recolhida embaixo das árvores. Em seguida foi colocada essa mistura de matéria orgânica e solo na BET.

Depois de preenchida todas as camadas, foi realizado o plantio de mudas de bananeira em berços de 30 cm<sup>3</sup> (figura 4), utilizando composto orgânico e cinza para adubar. Depois do plantio foi realizado a conexão dos banheiros à BET.

Figura 4: plantio das bananeiras e área estabelecida.



### 3.RESULTADOS

A implementação da BET possibilitou uma experiência enriquecedora para os estudantes da república do IRPAA, gerando aprendizado, conciliando teoria e prática, potencializando habilidades para realizar atividades práticas, oferecendo uma experiência formativa e fomentando a consciência e a responsabilidade para com o meio ambiente.

Hoje essa tecnologia é visitada e discutida durante os eventos que acontecem no centro de formação, divulgando essa alternativa para as comunidades rurais do Semiárido, como uma forma de aproveitamento de resíduos e produção sustentável. Também está sendo inserida em propostas de projetos para implementação nas comunidades em que o IRPAA desenvolve ações de Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada – IRPAA, e os estudantes da república do IRPAA.

### **REFERÊNCIAS**

- [1] Galbiati, Adriana Farina. Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Tecnologias Ambientais - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. p.16. 2009.
- [2] Oms. Organização Mundial da Saúde. Disponível em: <[www.who.int](http://www.who.int)>. Acessado em março 2017.



# Capítulo 18

## *Uma abordagem agroecológica para recuperação e produção em área degradada*

*Gláucia Lopes de Oliveira*

*Rene Eberle Rocha*

*Sérgio Muinhos Barroso Lima*

*Edivânia Maria Gourete Duarte*

**Resumo:** o presente artigo relata a experiência de uma abordagem agroecológica para recuperação e produção de cultivares em área degradada, explorando-se os sucessos e desafios na utilização de técnicas agroecológicas. A área trabalhada em questão mostrou-se desafiadora, com predomínio de pasto pobre em nutrientes, evidenciado pela baixa vivacidade e composição das plantas, pelas condições do solo e infestação por saúvas, quadro comum na zona rural do município de Juiz de Fora e em várias partes do país. Várias abordagens foram experimentadas e executadas, desde os critérios para a escolha da área, a abertura de servidão de acesso, a classificação dos biomas, o planejamento e formas de intervenção, os cultivares testados, o controle de insetos, as plantas invasoras e indicadoras e a proteção e recuperação de nascentes, mostrando-se rico e desafiador ambiente para a experimentação de várias técnicas agroecológicas.

**Palavras-chave:** plantas indicadoras, infestação por saúvas, recuperação de nascentes.

## 1.CONTEXTO

Este artigo relata uma vivência na aplicação de técnicas agroecológicas em área degradada. A motivação principal foi demonstrar na prática a viabilidade, tanto executiva quanto econômica, da aplicação dessas técnicas para recuperação e cultivo em solo degradado com predomínio de pasto em condições ruins. Infelizmente, um cenário comum não só na zona rural do município de Juiz de Fora, MG, como em grande parte do país.

O objetivo deste relato é a descrição da aplicação de várias técnicas agroecológicas em um amplo espectro de intervenções, desde a escolha da área, ao diagnóstico em termos de qualidade do solo, insolação, recursos hídricos, classificação dos biomas, controle de pragas e plantas invasoras, produtividade e adequação de cultivares. Fechando-se, assim, um ciclo desde os trabalhos iniciais de infraestrutura à colheita, com intuito de socializar os conhecimentos adquiridos, motivar, e encorajar pequenos produtores na transição agroecológica.

As reflexões sobre a exequibilidade e eficácia das técnicas também são objetivos importantes desse trabalho, uma vez que a mão de obra no campo é escassa e onerosa. Além disso, o pequeno produtor com base familiar está aliado do processo de automação rural, devido aos altos custos e necessidade de capacitação técnica específica. Logo, na abordagem relatada, priorizou-se o uso de técnicas simples e manuais, explorando-se sua viabilidade prática, sempre com foco no pequeno produtor rural em transição agroecológica.

Por se tratar de uma área pequena, com apenas nove hectares, o trabalho se torna especialmente relevante em termos da experimentação agroecológica, tendo-se em vista o elevado preço dos imóveis rurais, principalmente no sudeste do país. Preço esse que se avoluma desde a aquisição da propriedade, aos processos regulatórios de demarcação e registro. O novo movimento de êxodo urbano só se viabiliza em termos de pequenas propriedades, seja pela aquisição, ou por políticas de financiamento e reforma agrária, ainda incipientes e tão urgentes no país.

O relato das abordagens práticas de técnicas de agroecologia nesse contexto tornam-se relevantes para a socialização dessas vivências junto aos agricultores, principalmente para aqueles que não dispõem de tempo, ou recursos para sua capacitação, ou mesmo amparo técnico para tal.

## 2.DESCRICÃO DA EXPERIÊNCIA

A execução da abordagem agroecológica relatada neste artigo foi decorrente de atividades acadêmicas do curso Técnico em Agroecologia do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, coordenadas e realizadas por basicamente quatro atores: dois docentes e pesquisadores dessa mesma instituição, uma assistente social e técnica em agroecologia, servidora da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora e um empreendedor social. Essas atividades ocorreram no Sítio Walden Agroecológico, nome inspirado no livro “Walden, a Vida nos Bosques”, de Henry David Thoreau, uma pequena propriedade rural com nove hectares de área total, localizado na zona rural do município de Juiz de Fora, MG, contando predominantemente com áreas de pasto degradado, áreas de mata ciliar e área de reserva legal. Os trabalhos iniciaram-se em janeiro de 2015 e continuam em andamento.

No início dos trabalhos não havia nenhuma infraestrutura, sequer servidão de acesso. A área escolhida para as ações consiste basicamente em pasto, com solo degradado, e áreas em estágio inicial de regeneração, conhecidas popularmente como “pasto sujo” e pequenas áreas florestais ilhadas. Tal configuração, apesar de caracterizar-se um grande desafio, propiciou a intervenção agroecológica desde o seu começo, consistindo, sem dúvida, em um rico espaço para a experimentação e execução de técnicas e manejos agroecológicos.

Atualmente, a área já conta com servidão de acesso, construída em curvas de nível, e evitando as áreas de floresta, propiciando impacto mínimo. Essa fase é crítica em todo novo empreendimento rural, pois estradas recém-abertas são mais sujeitas à erosão por chuvas. Nesse sentido, foram abertos canais e bueiros para a captação e escoamento seguro das águas pluviais, além da amenização de encostas e calçamento das áreas de maior inclinação com pedras e “farofa” de cimento, uma técnica oriunda do conhecimento popular local, que consiste na aplicação de uma mistura seca, formada por uma parte de cimento e cinco partes de areia, aplicadas sobre as pedras do calçamento, previamente regadas com água, cobrindo-se as depressões entre as pedras e sendo posteriormente molhadas com outra aplicação de água. Essa técnica facilita a aplicação da cobertura de cimento, poupando-se água, tempo e esforço, importantes para a diminuição dos custos. Além disso, aproveitando-se a terra fofa movimentada pela abertura da



servidão, foram plantadas várias mudas de árvores nativas para a proteção das margens da estrada, bem como na experimentação em cultivos, com vistas às medidas de fertilidade do solo e à adaptabilidade de cultivares às condições locais, tanto na aplicação e verificação da eficácia dos poli cultivos tradicionais, como feijão, milho e abóbora, quanto na descoberta de novas aptidões e consórcios.

A intervenção agroecológica no sítio Walden é pioneira em Juiz de Fora, que conta com poucas iniciativas voltadas à produção orgânica, algumas delas sendo certificadas recentemente, a partir do ano de 2016. Porém, as propriedades com base agroecológica são raras na região. A produção agropecuária no município é formada, basicamente, por produtores rurais de base familiar, com adoção de agricultura convencional, o que acarreta em degradação do solo, baixos rendimentos, evasão rural e outras mazelas decorrentes do processo. A área trabalhada em questão é fruto desse processo histórico de desgaste.

A escolha do terreno envolveu a análise de indicadores técnicos: a disponibilização de água, o desafio da recuperação de áreas degradadas, a existência de áreas florestais e suas potencialidades, como o aproveitamento de matéria orgânica, biodiversidade e agrofloresta, insolação e facilidade de acesso. Dentre essas inúmeras variáveis, o ponto fraco do terreno é a inclinação preponderante ao sul, o que dificulta as culturas de inverno na região. A angulação do sol nas diferentes estações é de vital importância no planejamento e resultados agroecológicos. Nesse sentido, as culturas de inverno foram alocadas em áreas do terreno que recebem melhor a radiação do sol de inverno, ou seja, as de face voltadas para o norte.

Após a fase inicial voltada à infraestrutura, iniciou-se a recuperação de nascentes com a técnica popularmente conhecida como oásis, que consiste no plantio concêntrico ao redor da nascente. Utilizou-se plantas rústicas, algumas nativas, de preferência frutíferas, em consórcio agroflorestal. Assim, foram plantadas linhas contendo açaí, café e banana, consorciadas com mandioca, feijão, batata-doce e gergelim para o controle de saúvas, que infestavam a área. As linhas foram adubadas com troncos, gravetos, folhas, esterco de boi, microrganismos efetivos (EM) e termo fosfato. A água da principal nascente foi analisada, com ótimos resultados: água potável, mole (11,00 mg/L de CaCO<sub>3</sub>), ligeiramente alcalina (pH 7,88) sem indícios de coliformes fecais, reforçando-se, assim, a necessidade de sua proteção.

Nessa área também foi experimentado o plantio do boldo chinês (*Plectranthus ornatus*) como cobertura viva, no intuito de manter um microclima úmido e sinérgico com os cultivares plantados. O Boldo chinês mostrou-se resistente aos períodos de seca e ao avanço da braquiária.

Após o início do processo de recuperação das nascentes, procurou-se áreas para a execução de outros experimentos de plantio. Escolheu-se as bordas da estrada recém-aberta, pois no local a terra estava fofa, revolvida pelo trator, o que facilitou o processo, poupando-se tempo e esforço, além do plantio atuar como cobertura viva, protegendo os taludes recém-construídos, altamente sensíveis à lixiviação.

Na perspectiva agroecológica, é possível a manutenção de um ambiente ecologicamente favorável ao equilíbrio entre os insetos nocivos e seus predadores. Uma planta fisiologicamente saudável impede a sua predisposição ao ataque de pragas (Primavesi, 1988). Sabe-se que o uso de insumos químicos traz um desbalanço nutricional e fisiológico no vegetal, tornando-o atrativo aos insetos nocivos e doenças. Assim sendo, não foram utilizados tais insumos durante a fase de plantio, evitando-se assim o ataque de patógenos e pragas.

O plantio foi planejado de forma semiestruturada, ou seja, num misto de consórcios historicamente exitosos, como a abóbora, feijão e milho, aproveitando-se os efeitos alelopáticos (Altieri, 2012) e outras combinações intuitivas, como o gengibre com inhame, por exemplo, buscando-se por novas sinergias.

Sabia-se também, de antemão, que a terra estava em condições de baixa fertilidade. Algumas plantas davam indicação de solo ácido, como o sapê e o ananás, e adensado, como a vassoura branca, além da escassez de minhocas.

Para explorar a sinergia e ganhos em escala temporal, escolhemos a técnica de agrofloresta. As linhas foram abertas e fertilizadas com a mesma técnica utilizada na recuperação das nascentes: utilizou-se troncos, folhas, gravetos, EM, esterco de boi e termo fosfato, sendo este último insumo, o de maior custo. As linhas foram protegidas com *mulching* (cobertura) de serragem e folhas secas, para a manutenção da umidade e criação de um ambiente favorável aos organismos benéficos, como as minhocas.

Foram plantadas frutíferas em consórcio com mandioca, batata-doce, leguminosas, girassol, gengibre, inhame, feijão, milho, dentre outros. As frutíferas foram adquiridas no horto florestal do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, campus Rio Pomba, MG, e nos viveiros da cidade de Dona Euzébia, MG, famosa produtora de mudas de frutíferas. As sementes orgânicas foram adquiridas em sites especializados e em

encontros de troca de sementes crioulas, alguns deles organizados pela Associação de Produtores e Consumidores de Produtos Orgânicos de Juiz de Fora, MG.

### 3.RESULTADOS

As técnicas aplicadas, em geral, mostraram bons resultados, evidenciando-se a vocação natural de grupos de cultivares às condições locais, bem como no controle de pragas e plantas invasoras.

As primeiras colheitas foram as de cucurbitáceas, como o pepino, a abobrinha, de diversas variedades, a abóbora e a melancia. Também foram colhidos girassol, milho, feijão, bucha e outras. Vários cultivares de feijão foram testados: marrom, fradinho, manteiga, fava e azuqui.

Os feijões-fradinho e azuqui apresentaram boa produtividade e baixa incidência de ataque de patógenos. Já o feijão-vermelho, as favas e o feijão-manteiga obtiveram pior resultado devido ao ataque de insetos e fungos. O feijão azuqui e o fradinho demonstraram também grande agressividade, muito vigorosos, estrangularam os cultivares vizinhos de crescimento mais lento, como mudas de frutíferas, girassol e feijão-guandu, inviabilizando assim seu plantio consorciado.

As cucurbitáceas produziram ininterruptamente de outubro a março, mostrando boa adaptabilidade às condições locais. Colheu-se abóboras com cerca de 10 kg, evidenciando-se que produtos orgânicos não são necessariamente pequenos ou feios, pelo contrário, a produção foi uniforme em termos de peso, beleza, sabor e qualidade.

Apesar da realização de poucos ciclos de plantio, percebeu-se a aptidão local a certos cultivares, como a abóbora, o girassol, o pepino e o nabo, por exemplo, em contraposição ao baixo rendimento das favas, gengibre, inhame e grão-de-bico.

Várias formas de ataques de patógenos foram observados. Nas cucurbitáceas, predominou o ataque da broca das cucurbitáceas (*Diaphania hyalinata*) e em menor intensidade da larva da mosca das frutas (*Anastrepha fraterculus*). O problema foi contornado antecipando-se a colheita dos frutos e instalando-se armadilhas com garrafas plásticas de refrigerante, contendo suco de pêssego como atrativo.

Garrafas plásticas também foram utilizadas, como também caixas de leite, para a proteção dos moirões, sendo colocadas nas pontas superiores para evitar o seu apodrecimento precoce, aproveitando-se assim o longo tempo de vida desses materiais, que na natureza persistem por cerca de cem anos. Essas técnicas de reutilização de material reciclável e o uso da farofa de cimento, são exemplos de tecnologias sustentáveis apropriadas à agricultura alternativa, que, de acordo com Altieri (2012), são importantes para o cenário agroecológico.

O feijão-vermelho e manteiga sofreram ataques significativos da broca da vagem (*Etiella zinckenella*) causando 23% de perdas, sendo essa perda observada predominantemente nas linhas plantadas em setembro, no início da estação chuvosa, e com incidência decrescente ao longo dos plantios subsequentes, evidenciando-se os motivos pela preferência dos produtores locais pelo plantio de feijão no fim do verão.

Já o milho sofreu ataque severo de maritacas (*Pionus maximiliani*) e capivaras, comprometendo sua produção. Já o girassol obteve boa produtividade, que poderia ter sido melhor caso o feijão azuqui e o fradinho não estrangulassem alguns indivíduos. Curiosamente, os girassóis não foram atacados pelas maritacas.

Como medida preventiva, a área de plantio de milho foi afastada cerca de cem metros da beira do rio, para evitar o ataque de capivaras, o que de fato não ocorreu. Porém as bananeiras plantadas na baixada sofreram severo ataque. Para o próximo plantio estuda-se a aplicação de telas protetoras para as espigas, espantalhos antropomórficos e outros de CDs e fitas de videocassete, conforme a orientação de populares, para evitar-se o ataque das maritacas. As bananeiras foram protegidas com telas de arame, medida que se mostrou eficaz contra o ataque das capivaras.

As mudas de citros sofreram com o ataque de pulgões e cochonilhas. O uso do EM diluído e aplicado sobre as folhas foi eficaz no combate desses insetos.

O maior desafio, entretanto, foi o controle das saúvas. A área de pasto degradado mostrou grande infestação da espécie, que atacaram principalmente a mandioca e as mudas de frutíferas, mostrando predileção especial pelos cítricos. As saúvas concentraram os novos ninhos nas áreas descobertas pela servidão de acesso, confirmando a sua atração por áreas descobertas.

Várias técnicas foram aplicadas para o controle das saúvas, tais como o plantio de batata-doce e gergelim

ao longo das linhas. Testemunhou-se o ataque das formigas às folhas da batata-doce e gergelim e a posterior e rápida aniquilação de pequenos olheiros. Nos olheiros maiores, mais velhos, utilizou-se chorume de origem vegetal diluído, urina de vaca, pão de forma ligeiramente mofado esfarelado junto às trilhas e compostagem direta sobre os olheiros dos formigueiros, com bons resultados. Outras técnicas deverão ser experimentadas, como a aplicação de extrato de quebra-pedra (*Phyllanthus* sp) e homeopatia. Há muito o que se contribuir no controle alternativo de pragas e doenças de forma agroecológica (Venzom; De Paula Júnior; Pallini, 2006).

Para o controle de plantas invasoras, experimentou-se o papelão, uma alternativa às coberturas mortas clássicas de plástico, serragem ou serrapilheira (De Souza; Resende, 2003). O papelão foi utilizado nas áreas recém-roçadas, para evitar a rebrota, e na utilização conjunta com a serrapilheira nos canteiros de olerícolas. Esse uso conjunto caracteriza-se como uma nova contribuição deste trabalho nas opções para *mulching*. Nos canteiros o papelão foi colocado após uma camada inicial de terra de cerca de 5 cm, sendo coberto com outra camada de terra, com cerca de 2 cm, esterco, termo fosfato e cobertura morta de serrapilheira. Essa camada de papelão inibe a brotação de plantas com estolões mais profundos, como o sapê, por exemplo, muito comum na área aberta para a horta. Com a ajuda de um bastão de ponta afiada, a camada de papelão foi perfurada de acordo com os espaçamentos preconizados para cada cultivar. Nessas perfurações foram plantadas as mudas de hortaliças, para que suas raízes conseguissem passar pela barreira de papelão. Essa técnica mostrou-se muito eficaz, não só impedindo a brotação de plantas indesejadas, como também mantendo a umidade. A junção da camada de papelão com a cobertura em serrapilheira manteve as plantas hidratadas, requerendo apenas de duas a três irrigações por semana, poupando-se tempo e esforço dos produtores, além de manter o canteiro livre de plantas invasoras, tanto as de brotação superficial, quanto de as de brotação profunda.

Espera-se que, com o manejo da diversidade vegetal, incluindo o plantio de atrativos para predadores, a incidência de ataques diminua, conforme o preconizado por Aquino e Assis (2005).

Técnicas da sabedoria milenar, como o Vastu Shastra, ou arquitetura Védica, serão aplicadas com fins de adequação da construção da sede do sítio, bem como o Feng Shui Prânico aplicado à agricultura, que consiste na irradiação de energia sobre as plantações. Além da introdução da meliponicultura, ou criação de abelhas sem ferrão nativas, explorando-se a sinergia das abelhas no trabalho de polinização.

O sítio Walden Agroecológico mostrou-se, desde o início, um rico espaço para experimentações agroecológicas. Desde a escolha da área, aos primeiros plantios e colheitas, os desafios foram surgindo e as técnicas agroecológicas se tornaram necessárias, tanto para diagnosticar deficiências no solo, quanto no preparo das linhas e manejo de pragas e doenças. O fato de se caracterizar como pequena propriedade rural, reforça seu exemplo, em termos de viabilidade produtiva e econômica, evidenciando-se a possibilidade de uma intervenção agroecológica em pequenas áreas sem a necessidade de mecanização, altos investimentos (além da aquisição de imóvel) ou necessidade de contratação de mão de obra. Os resultados obtidos e a experiência acumulada serão socializados através da divulgação em cursos de capacitação para agricultores em transição agroecológica, relatos e artigos científicos, bem como em visitas técnicas por estudantes das redes municipal e estadual.

Os relatos de vivências agroecológicas, como este, são importantes no encorajamento do pequeno agricultor familiar na tão esperada, e crucial para a saúde do planeta, transição agroecológica, pois dizem, em alto e bom som, que, sim, é possível a recuperação e produção em pequenas áreas degradadas por anos e anos de desgastes imputados pela agricultura convencional.

## REFERÊNCIAS

- [1] Altieri, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012. 400 p.
- [2] Aquino, A. M.; Assis, R. L. Agroecologia: princípios e Técnicas para uma Agricultura Sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517p.
- [3] De Souza, J. L.; Resende, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 564 p.
- [4] Primavesi, A. Manejo ecológico de pragas e doenças: técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente. São Paulo: Nobel, 1988. 137 p.
- [5] Venzom, M.; de Paula Júnior, T. J.; Pallini, A. (Org.). Controle alternativo de pragas e doenças. Viçosa: EPAMIG/CTZM, 2006. 360 p.

# Capítulo 19

## *Aplicação das ferramentas do design em Permacultura para definição de zonas 01 e 02 de agroecossistemas no semiárido*

*Antônio Sávio Magalhães de Sousa*

*Bruno Gonçalves Pereira*

*Camila Aguiar de Oliveira Lopes*

*Niedja Goyanna Gomes Gonçalves*

**Resumo:** A Permacultura busca reproduzir nos agroecossistemas os padrões e relações encontrados nos ecossistemas naturais, sua diversidade, formas de organização e níveis de produtividade. Esse estudo tem como objetivo analisar a utilização do design em Permacultura como instrumento metodológico para o uso e da área experimental do Grupo de Estudos em Permacultura da Universidade Federal do Ceará(UFC). A partir da representação gráfica e análise das características e interações entre elementos constituintes do espaço foram definidas zonas 1 e 2 para implementação do design em Permacultura de paisagens produtivas.

**Palavras-chave:** agroecologia; paisagem; autossuficiência

## 1. INTRODUÇÃO

A Permacultura trata do planejamento de paisagens produtivas a partir da reprodução de padrões e relações encontrados na natureza em sua diversidade, de forma a aumentar sua eficiência biológica, capacidade produtiva e autossuficiência. Assemelha-se à abordagem agroecológica, pois o principal objetivo no manejo das paisagens nessas duas linhas é o desenvolvimento de ambientes produtivos a partir da integração dos diferentes componentes que formam um agroecossistema.

A concepção de zonas em permacultura é uma ferramenta que visa reduzir os gastos de energia necessária para o manejo de assentamentos humanos, baseia-se na disposição de elementos na paisagem (construções, plantas, animais, estruturas de captação e armazenamento de água e energia, etc.) conforme a frequência de visitas e a quantidade de trabalho e insumos necessários. Os assentamentos humanos podem ser organizadas em 05 (cinco) zonas, ao todo, com características distintas. (MOLLISON, 1998).

Esse estudo teve como objetivo definir zonas em Permacultura a partir da representação gráfica e análise da disposição dos elementos na área experimental de um Grupo de Estudos e Práticas em Permacultura (GEPPE), na Universidade Federal do Ceará, Departamento de Fitotecnia/Fitossanidade.

## 2. METODOLOGIA

Analizamos a paisagem resultante de 34 meses (Agosto de 2014) de intervenções na área experimental do Grupo de Estudos e Práticas em Permacultura (GEPPE), da Universidade Federal do Ceará (UFC). O GEPPE é formado por estudantes de diversos cursos de graduação e pós-graduação e no espaço desenvolvem-se pesquisas e práticas em técnicas de manejo e cultivo agrícola, bioconstrução, tratamento de águas cinzas e manejo do solo.

Para analisar o processo de colonização da área em questão, foi realizado o levantamento dos principais elementos encontrados, bem como a disposição desses elementos em torno da “casa” (uma estrutura fixa de alvenaria). As informações sobre os materiais utilizados para delimitação dos canteiros e as espécies vegetais encontradas foram registradas com o intuito de compreender a função e relação destes elementos com o espaço. Todos os canteiros tiveram suas áreas medidas a fim de realizar sua representação gráfica em mapa manual de escala 1:50 (1m = 0,5cm). Em campo, os materiais de trabalho utilizados foram lápis, papel milimetrado e uma trena de 30 metros. Também foram feitos registros fotográficos para auxiliar na visualização das transformações no espaço.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na identificação da composição dos elementos integrados ao espaço (Figura 02 e 03) foi elaborado um desenho onde é possível observar características das zonas 01 e 02 pois conforme Holmgren, (2013) estas zonas são constituídas de hortas e jardins produtivos e cultivos de frutíferas (Figura 01). A maioria das espécies vegetais como plantas de uso fitoterápico, ornamental, alimentício e espécies nativas está na zona 01. A zona 02 encontramos, principalmente, espécies frutíferas. A área dispõe de 15 canteiros delimitados com troncos de árvores, pedras e entulhos e outros materiais diversos (Figura 02). Os canteiros apresentam uma proximidade entre si e essa integração visa intensificar ciclagem de nutrientes e de matéria orgânica nos sistemas, otimizar os fluxos de energia, conservar a água e o solo e equilibrar as populações de pragas e inimigos naturais (ALTIERI, 2012). A Tabela 01 apresenta as principais funções e espécies vegetais cultivadas, na área, em cada canteiros e em outras áreas não delimitadas (MARQUES *et.al.*).



Figura 01 – Mapa representando a disposição de elementos nas zonas 01 e 02. Fortaleza, CE, BR, 2017.



A partir da representação gráfica e sua análise observamos que o formato dos canteiros e a disposição destes na área do entorno da casa seguem os padrões de maximização de bordas conforme os princípios do design em Permacultura. Outra questão observada é a localização da área de compostagem onde há menor concentração de canteiros. Para minimizar os gastos de energia na adubação das culturas devemos definir uma nova área de compostagem mais próxima do maior número de canteiros.

Tabela 01 – Espécies vegetais cultivadas na área experimental de Permacultura do Grupo de Estudos e Práticas em Permacultura-GEPe, em Fortaleza, CE, BR, 2017.

LISTA DE PLANTAS E CANTEIROS			
1	abacaxi, mamão, gengibre, coité, ornamentais	10	mamão, cajá, quiabo, amora
2	pitanga, ora-pro-nobis	11	gengibre, seriguela, mamão
3	jasmim, cactáceas, ornamentais	12	margaridão, feijão guandu
4	amora, mamão, ornamentais	13 <b>Canteiro didático de plantas medicinais</b>	babosa, boldo, malvarisco, melão de são caetano
5	pitanga, genipapo, amora, espada de são jorge, macaxeira, torém, margaridão, maracujá, ornamentais	14	margaridão, jasmim, cactáceas, maracujá, ora-pro-nobis
6	maracujá, coqueiro, graviola, ornamentais	15	feijão, milho, pitanga, margaridão, mamão, cana
7	cana, macaxeira	<b>Espiral de ervas 1</b>	gengibre, chambá
8	gengibre, abacaxi, malvarisco, coqueiro	<b>Espiral de ervas 2</b>	manjerição, boldo
9	pitanga, margaridão, gengibre, coqueiro, mamão	<b>Áreas verdes não delimitadas em canteiros</b>	alecrim pimenta, alecrim, seriguela, goiaba, coqueiro, acácia, chambá, ora-pro-nobis, margaridão, pitanga, caju, cactáceas, ornamentais
<b>FUNÇÕES NO SISTEMA:</b> fornecimento alimentar, medicinal, produção de biomassa, sombreamento, recuperação do solo, ornamentação, quebra-vento			

Figura 02 – Canteiros delimitados por troncos, entulhos e garrafas de vidro



Figura 03 – Cozinha com forno confeccionado com pneus, garrafas de vidro e barro



A metodologia do desenho em Permacultura possibilita planejar, visualizar e organizar os elementos do sistema na paisagem de modo a garantir sua integração, fluxo de energia e ciclagem de nutrientes e autossuficiência, de modo a contribuir na construção do conhecimento para a transição agroecológica de ambientes de baixa diversidade biológica em sistemas agrícolas diversos, equilibrados e autossuficientes.

#### 4. CONCLUSÃO

A ferramenta do desenho (representação gráfica) facilita a disposição e análise dos elementos encontrados em um agroecossistema. O presente estudo apresentou o *design* em Permacultura como uma ferramenta metodológica importante para planejar, estabelecer e manejar esforços para o desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis de base agroecológica, com destaque para as zonas 01 e 02 de um sistema, em que são relevantes os elementos e componentes relacionados à produção de alimentos.

Na Permacultura, existe certa dificuldade para definição dos limites entre as zonas, principalmente entre as zonas 01 e 02 por apresentarem características bem similares. Como a principal necessidade nas habitações humanas é a alimentação dos seus moradores, nessas duas zonas encontramos elementos relacionados à produção de alimentos. Basicamente, pelo seu tamanho, boa parte das habitações rurais brasileiras dispõe no mínimo dessas duas zonas, o que fundamenta o nosso esforço para experimentação, construção e aperfeiçoamento de ferramentas que viabilizem a máxima utilização dos espaços disponíveis no entorno da casa para produção de alimentos e outros recursos necessários à vida.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Altieri, Miguel. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2012.
- [2] Marques, A. B. G. M.; Aguiar, A. S.; Gonçalves, N. G. G. Troca de saberes: uma forma de aprendizado. Extensão em Ação, Fortaleza, v.1, n.10, Jan/Jun. 2016
- [3] Holmgren, David. Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013.
- [4] Mollison, B. C.; Slay, Reny Mia (Colab.). Introdução à permacultura. Brasília, DF: PNFC - Projeto Novas Fronteiras da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável, 204p. 1998.

# Capítulo 20

## *Transição agroecológica da pecuária em Cunha-SP e região*

*Sintia Barboza Bastos*

*Alketa Bestaku*

*Ismael Soares Filho*

*Isabel Cristina Nascimento Motta*

**Resumo:** O município de Cunha está localizado na região do Vale Paraíba no estado de São Paulo. A principal fonte de renda das famílias agricultoras vem da criação dos bovinos. Devido a falhas de manejo do rebanho tem ocorrido a degradação das pastagens e consequente baixa da produtividade e desistência da atividade. Com o objetivo de buscar soluções para a problemática enfrentada, a agroecologia surge como uma ferramenta que contribui para promover a produção sustentável. A Serracima é uma OCISP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) que desenvolve projetos de desenvolvimento rural sustentável no município de Cunha e região. A Transição Agroecológica da Pecuária foi iniciada com o Projeto: “Empreendimentos Comunitários: criando ambientes para geração de trabalho e renda no município de Cunha/SP e região”, patrocinado pela Petrobras. Inicialmente foi realizado o manejo das pastagens através do Pastoreio Racional Voisin (PRV) e posteriormente, o manejo sanitário através da utilização da Homeopatia e da Fitoterapia visando uma produção de qualidade, livre de resíduos químicos, de baixo custo e com incremento na conservação ambiental.

**Palavras-chave:** Agroecologia, Pastoreio Racional Voisin; Pecuária.



## 1.CONTEXTO

O município de Cunha, sede da Serracima, é considerado o berço das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, conhecida como região do Vale do Paraíba. Localiza-se na fronteira entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Com uma área de 1.400Km<sup>2</sup> e uma população de 22 mil habitantes, sendo 10 mil na área rural, em sua maioria agricultores familiares e proprietários de minifúndios, elemento característico de metade dos municípios da região. Possui um dos mais baixos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de São Paulo: 0,68, ocupando a 617ª posição entre 645 no ranking estadual (IBGE, 2010).

A principal fonte de renda das famílias agricultoras vem da criação de bovinos, para produção de leite e carne. No entanto, a pecuária tem provocado impactos ao meio ambiente como a degradação dos recursos naturais (solo, recursos hídricos, floresta, biodiversidade etc.), gerando pastagens degradadas, compactadas e ácidas, com aparecimento de plantas indicadoras (como samambaia), cupins e formigueiros, resultando em baixa da produtividade e desistência da atividade.

Com o objetivo de buscar soluções para a problemática enfrentada, a agroecologia surge como uma ferramenta que contribui para promover a produção sustentável, considerando critérios econômicos, ambientais e sociais. As práticas agroecológicas na pecuária se constituem numa alternativa para melhorar a produção animal, com menores custos, gerando produtos de alta qualidade, além de promover a conservação do meio ambiente e possibilitar o crescimento das comunidades contribuindo para a melhoria de vida no meio rural.

Para nortear o trabalho de Transição Agroecológica da Pecuária foram utilizadas três ferramentas essenciais, de fácil acesso e compressão pelas famílias, as quais estão citadas a seguir:

Pastoreio Racional Voisin – PRV: é uma metodologia de piqueteamento racional com divisão da pastagem em áreas menores, onde o animal permanece, no máximo, por três dias, evitando pisoteio e pastejo da rebrota do capim. Neste manejo o agricultor tem a missão de observar a parcela com melhor oferta de massa verde, para o animal pastorear. Depois do pastejo, a área deve passar por repouso de no mínimo trinta dias. Também, devem ser introduzidas sementes e mudas de leguminosas que fixam nitrogênio no solo e fornece proteína para o rebanho (MACHADO, 2004).

Homeopatia: é a medicina dos semelhantes, como nome indica (homoios= semelhante, pathos= sofrimento ou doença) e baseia-se na estimulação da energia vital e na reação curativa do organismo. É uma ciência desenvolvida por Samuel Hahnemann, na Alemanha, no ano de 1800 (ROITMAN, 1990). O tratamento homeopático vem de encontro à demanda do mercado consumidor de leite e derivados, pois não deixa resíduos químicos no alimento. Além de, contribuir com melhoria da qualidade de vida dos pequenos produtores, pois são eficazes e com baixo custo (MENDONÇA, 2003).

Fitoterapia: A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) considera como medicamento fitoterápico aquele obtido exclusivamente de matérias-primas de origem vegetal, com qualidade constante e reprodutível e que tantos os riscos quanto à eficácia seja caracterizada por levantamentos etnofarmacológicos, documentações técnico científicas em publicações ou ensaios clínicos (BRASIL,2000).

## 2.DESCRICÃO DA EXPERIÊNCIA

A Serracima – Associação de Cultura e Educação Ambiental é uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público), com a missão de investir e atuar pela melhoria da qualidade de vida, incentivando de forma participativa a geração de conhecimentos e práticas ambientalmente sustentáveis e socialmente justas com ênfase na Agroecologia e desenvolvimento humano.

Em 2014, através do recurso do Projeto: “Empreendimentos Comunitários: criando ambientes para geração de trabalho e renda no município de Cunha/SP e região”, patrocinado pela Petrobras o tema da criação de animais foi retomado, com foco na bovinocultura de leite, assim iniciou o processo de transição com a reflexão da situação atual da atividade levantando a problemática enfrentada, com a realização de um planejamento participativo dos caminhos que precisaríamos percorrer para solucionar os problemas e gerar uma produção limpa e com maior rentabilidade.

A partir disso, foi realizada uma visita de intercâmbio às experiências em propriedades rurais em Joanópolis/SP, sendo de fundamental importância para incentivar o grupo de 18 produtores de leite iniciar o processo de transição agroecológica. Após, foi realizado uma capacitação em PRV, com o planejamento das áreas a serem implantadas tendo em vista a realidade da unidade de produção familiar,



foi realizado o projeto de piqueteamento com base na metodologia do PRV. A fim de otimizar o recurso foi acordado que todas as famílias contribuiriam com uma contrapartida e com a implantação das áreas em sistema de mutirão, visando o comprometimento e o fortalecimento do trabalho coletivo da agricultura familiar.

Entre 2014 e 2016 foram implantadas 14 áreas de piqueteamento nos municípios de Cunha, Lagoinha e Silveiras com um total de 239 piquetes somando uma área de 122.977m<sup>2</sup> de pastoreio rotacionado. O tamanho de cada parcela foi calculado em base a oferta de pastagem, necessidade diária do rebanho, tamanho do rebanho atual e com base na evolução do rebanho. As sementes de leguminosas (calapogônio, ervilhaca, nabo forrageiro e alfafa) foram implantadas na área dos piquetes através da sobressemeadura, plantio nas fezes nos animais e fornecimento das sementes no cocho. As mudas de amendoim forrageiro foram plantadas no esterco presente na área.

Introdução de mudas amendoim forrageiro	Introdução de sementes de Calapogônio	Fezes povoada com Besouro Rola Fezes ( <i>Onthofagus gazella</i> )
Piqueteamento Roque e Lenice Bairro do Vidro – Cunha/SP	Piqueteamento Clarice e Benedito Bairro Brejauba – Lagoinha/SP	Piqueteamento Maria Helena e Joaquim Bairro do Vidro – Cunha/SP



As árvores foram introduzidas na pastagem de forma espaçada e abundante para promover sombra e abrigo aos animais, garantindo o conforto térmico, evitando o excesso de calor, frio ou vento, fatores que geram estresse acarretando a diminuição da produção, além de ficarem mais sensíveis, podendo adoecer.

O espaçamento do plantio das árvores foi realizado a cada três metros evitando que o rebanho fique acumulado em áreas pequenas, aumentando a contaminação e o índice de doenças, como mastite e doença dos cascos. Sem contar, que estudos indicam que pastagens que crescem a sombra são de melhor qualidade, aumentando o nível de proteína e melhorando a digestibilidade. Além de, contribuir para a reciclagem dos nutrientes do solo. O plantio de árvores foi realizado em curva de nível contribuindo para infiltração da água da chuva e conservação do solo.

A Homeopatia e a Fitoterapia foram utilizadas no manejo sanitário do rebanho, de forma preventiva e curativa, para as principais enfermidades (mastite, tristeza parasitária bovina, intoxicação, verminose, infestação por carrapatos e bernes, diarréia, pneumonia e desordens reprodutivas). Foram realizadas oficinas de Homeopatia para as famílias a fim de esclarecer o modo que o medicamento homeopático funciona no organismo e modo de administração. Assim, foi disponibilizada uma Farmácia Homeopática com oito medicamentos para que a família tenha acesso sob orientação da médica veterinária responsável. Também, foi resgatado o conhecimento das plantas medicinais em oficinas sobre Fitoterapia com receitas utilizadas pelos participantes e novas receitas para utilização no dia-a-dia. Sendo estabelecido com o grupo um calendário de manejo preventivo das doenças.

Todas estas práticas foram realizadas para garantir o bem estar animal e promover a transição do processo produtivo.

### 3.RESULTADOS

Foram realizadas visitas de acompanhamento técnico e de intercâmbio nas áreas de piqueteamento racional os seguintes resultados foram observados pelo o grupo: cobertura do solo; maior oferta de

pastagem; melhor crescimento em pontos com dejetos dos bovinos; as formigas e besouros estão diminuindo; besouros e minhocas estão retornando ao solo com o melhor aproveitamento das fezes depositadas pelos animais nos piquetes.

Com o manejo racional nos piquetes a nutrição esta conforme as exigências do rebanho, observando o aumento da produção com menor custo, pois o animal se alimenta do pasto no ponto certo, onde há maior concentração de nutrientes. Antes do piquete a média de produção diária por vaca era de 3 litros de leite, passou para 10 litros de leite por vaca por dia, em um ano de manejo racional. Com a melhoria da produção muitos produtores estão deixando de trabalhar como diarista.

O bem estar animal foi garantido, pois as vacas não precisam se movimentar muito para encontrar comida de qualidade e quantidade, tem água e sombra disponível, diminuição da ocorrência de parasitas, comportamento tranquilo e saudáveis.

A leguminosa de verão (calapogônio) se estabeleceu satisfatoriamente no meio do pasto degradado e terra fraca, porém as de inverno (ervilhaca, nabo forrageiro e alfafa) nasceram fracas, pois na região no inverno não chove, assim será realizado um campo de semente e banco de proteína em áreas próximas a sala de ordenha onde o solo é mais úmido.

A Homeopatia e a Fitoterapia tem sido muito eficiente na prevenção e cura das doenças, como verminose, mastite, pneumonia, diarreia dos bezerras, intoxicação e tristeza parasitária, além de não deixar resíduo no leite, sem provocar resistências e de fácil aplicação.

Com todos estes pontos refletidos na família e colocados em prática, conforme a necessidade e vocação, esta sendo alcançando uma produção sustentável, garantindo o bem estar dos animais, fortalecendo a produção para sustento da família e da comunidade e contribuindo para a conservação ambiental. Também, nos encontros foram refletidos sobre os pontos-chave da produção animal com qualidade que são compromisso, dedicação e amor.

Esperamos viabilizar a implantação de novas áreas através de novos projetos, pois com estas áreas de referência tem aumentado a demanda devido à conscientização dos vizinhos e demais produtores da região.

## REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 17 de 24 de fevereiro de 2000. Aprova o Regulamento técnico visando normatizar o registro de medicamentos fitoterápicos junto ao sistema de vigilância sanitária. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 Fev. 2000.
- [2] Ibge - Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. *Banco de Dados Agregados: Censo Agropecuário de 2010*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=73&z=t&o=1&i=P>>. Acesso em 17 set. 2016.
- [3] Machado, L. C. P. Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológicas para o terceiro milênio. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004, 284p.
- [4] Mendonça, A. Homeopatia e Fitoterapia na produção orgânica de leite. COOPASUL – Cooperativismo de verdade desde 1993. 1ª ed., Rio Grande do Sul: Ed. Coorlac, 2003, p24-26.
- [5] Roitman, C. Homeopatia: Princípios Básicos. São Paulo: Ed. Andrei, 1990, 193p.

# Capítulo 21

## *Caracterização do sistema de manejo de galinhas capoeira por agricultores familiares no município de Picuí - Paraíba*

*Sebastiana Joelma de Azevedo Santos*

*José Wellington de Medeiros Estrela*

*Ana Lúcia Dantas Alves*

*Ana Cristina Pinheiro Dantas*

*Josivaldo da Silva Galdino*

**Resumo:** A criação de galinhas capoeira, em pequena escala ou em sistemas produtivos mais rústicos, vem se adaptando cada vez mais. Mesmo com a entrada de raças melhoradas, as famílias ainda criam no terreiro de casa, pois essa é a forma mais saudável, de criação para esses animais. Este estudo objetivou caracterizar os sistemas de manejo de galinhas capoeira utilizado pelos agricultores familiares no município de Picuí-Paraíba. Os dados foram obtidos através de um estudo exploratório e entrevistas semiestruturadas. Diante dos resultados expostos todas as comunidades visitadas não possuem galpão. Os entrevistados afirmaram que a alimentação mais utilizada para a dieta nutricional das aves é milho, restos de culturas e resíduos de comida caseira. Para a prevenção das doenças nas aves uma das produtoras relatou que utiliza fitoterápicos a base de plantas nativas e medicinais. Com isso, conclui-se que a alimentação e as formas de prevenção de doenças das aves são com base na produção agroecológica.

**Palavras-chave:** agroecologia; alimentação; avicultura; criação.

## 1. INTRODUÇÃO

O município de Picuí, localizado no estado da Paraíba, está inserido no polígono das secas, possui assentamentos, e grande parte das comunidades estão dedicadas à agricultura familiar e a produção de subsistência. O clima da região caracteriza-se por elevada amplitude térmica, com distribuição irregular de chuvas e períodos de estiagem prolongados que não favorecem a agricultura. Por isso a criação de animais de pequeno porte, como galinha capoeira, tem se mostrado uma alternativa econômica viável para o município garantindo a soberania alimentar das famílias.

A criação de galinhas de capoeira, em pequena escala ou em sistemas produtivos mais rústicos, vem se adaptando cada vez mais. De acordo com Moura (2009), mesmo com a entrada de raças melhoradas, vacinas e antibióticos, as famílias ainda criam no terreiro de casa, pois essa é a forma mais saudável, portanto agroecológica, em que as famílias criam esses animais. Com isso mantêm uma carne forte e seus ovos ricos em proteínas, conseqüentemente alimentos mais saudáveis, o que diferencia da galinha criada em espaços reduzidos que se alimentam praticamente sem se moverem, que é a criação industrial (MOURA, 2009).

Dentre as formas de manejo que privilegiam o bem-estar animal e que empregam técnicas saudáveis está a criação orgânica, o qual representa um novo modelo de criação, que visa à otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e ao respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica e a proteção do meio ambiente (ROSSA; STERTZ; MACEDO, 2012).

Na criação de galinha orgânica, os princípios de bem-estar animal devem ser observados em todas as fases do processo produtivo. Os animais devem estar livres de sede, fome, desnutrição e de sensações de medo e ansiedade, e o manejo deve ser realizado de forma calma, tranquila e sem agitação, sendo proibida a debicagem das aves (BRASIL, 2008).

A agroecologia atua em um determinado agroecossistema como algo desafiante para a construção de um sistema de produção sustentável podendo ser de médio a longo prazo. Com isso, este estudo de caso objetivou caracterizar os sistemas de manejo galinhas capoeira pelos agricultores familiares dos sítios Pedreiras, Barra do Carrapato e Mendes, município de Picuí-Paraíba, no que diz respeito à nutrição, prevenção de doenças e formas de criação.

## 2. METODOLOGIA

A metodologia consiste em um estudo de caso realizado nas comunidades rurais Pedreiras, Barra do Carrapato e Mendes localizados no município de Picuí, estado da Paraíba.

Foram entrevistados dez criadores, tendo destaque para as mulheres na atividade da avicultura. Inicialmente foi feita uma seleção visitando-se apenas as propriedades dos agricultores familiares que realizam a atividade de criação da galinha capoeira.

A pesquisa tem caráter qualitativo e os dados foram obtidos através de um estudo exploratório e entrevistas semiestruturadas com visitas *in loco*. O levantamento dos dados foi por meio de questionários, durante o mês de abril de 2017. As questões abordadas na pesquisa contemplaram como temas principais a alimentação utilizada na dieta nutricional das aves, as formas de criação e prevenção das doenças, dentre outros.

As entrevistas foram realizadas com a utilização de um roteiro semiestruturado, gravações dos depoimentos das agricultoras e registros fotográficos. Na coleta das informações foram utilizadas as metodologias e ferramentas baseadas na aplicação da observação participante e entrevista semiestruturada (VERDEJO, 2006). As informações obtidas foram analisadas de forma descritiva.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante dos resultados expostos todas as comunidades visitadas não possuem galpão. As aves dormem em poleiros a céu aberto, geralmente se aproveita uma árvore existente no quintal da casa, como pau ferro, algaroba ou umbu, onde são instaladas escadas para facilitar o acesso das aves. As famílias entrevistadas criavam entre 5 a 30 aves, utilizada para consumo e comercialização ou troca do excedente e a produção de ovos é pouca ficando apenas para o consumo da família variando entre 5 a 15 ovos por semana.



Além disso, são construídos pequenos chiqueiros de madeira ou tela, onde se separa os pintinhos, os animais que vão para o abate, ou que estão com alguma enfermidade, ou mesmo, as galinhas que precisam sair do choco. Essas estruturas são instaladas próximo as residências.

Diante das observações da pesquisa *in loco* na propriedade 1, localizada no sítio Pedreiras constatou-se sistema intensivo de criação das galinhas capoeira, devido aos predadores como raposa, gavião e cachorro. Já na propriedade 2, no mesmo sítio observou-se as aves soltas ao ar livre, comendo o que estava à vontade (insetos, pastagens, restos de culturas, dentre outros) sem controle de qualidade e quantidade da alimentação (Figura 1). Todos os animais são manejados com os cuidados específicos e os investimentos em bem estar animal.

Figura 1- Aves criadas em sistema intensivo (A) e extensivo (B).



Fonte: Dados de pesquisa

No sítio do Mendes observou-se as instalações do galinheiro de forma rústica, no qual os criadores chamam de chiqueiro, que é feito a base de pendão de sisal. Também constatou-se nessa propriedade o manejo de criação das aves de forma intensiva. Aves criadas juntas de ambos os sexos, espécies e idade variada.

De acordo com Moura, 2009 o jeito como as famílias manejam sua criação de galinhas varia muito, principalmente em função das instalações que a família possui, da lógica de cultivo e manejo dos quintais e do seu sistema produtivo como um todo.

No sítio Barra do Carrapato no momento da visita, além das aves ficarem livres para pastarem, verificou-se a oferta de milho devido ao pasto não ser suficiente (propriedade 1), e aves pastando pela área (propriedade 2), ambos em sistema extensivo (Figura 2). Nesse sistema, além de ingerir as partes mais tenras das plantas, as aves também se alimentam de alguns insetos que são bastante ricos em proteína. E quando elas exercitam os músculos ao pastarem, fazem com que a carne fique mais rígida e com sabor diferenciado.

Figura 2 - Milho ofertado às aves (A) e aves em área livre de pastagem (B), ambas em sistema extensivo.



Fonte: Dados de pesquisa.



Em resposta aos questionários todos os entrevistados afirmaram que a alimentação mais utilizada para a dieta nutricional das aves é o milho, restos de cultura e resíduos de comida caseira (feijão, macarrão, arroz, cuscuz, etc.). Os grãos de milho, bem como outros alimentos externos são adicionados na dieta das aves quando há falta de pastagem ocasionada pela escassez hídrica na região.

Ao realizar estudos com avicultura familiar caipira no município da Zona da Mata de Minas Gerais observações semelhantes às desse estudo também foi feita por Sampaio et al. 2015, no que diz respeito a alimentação das aves, bem como para as formas de manejo.

É comum o uso de restos de culturas, como as raízes e as folhas de mandioca, da batata-doce, de frutos como a abóbora, mamão, banana, caju, melancia e manga, leguminosas como o feijão-guandu, leucena, sabiá, pau-ferro e algaroba, além de uma infinidade de hortaliças na alimentação de aves em sistema de produção orgânica (EMBRAPA, 2007).

Quando questionadas sobre a prevenção das doenças que acometem as aves, a agricultora familiar relatou o seguinte: *“Pra evitar duenças e miorar o sistema imunológico das galinhas vou sempre alternando: um dia coloco no depósito de água um suco feito de limão com aïo, no outro dia casca de aruera ou de angico e todos os dias esses reservatórios são lavados, quando nascem os pintinhos aplico vacina no olho e dou remeido pra evitá verminose. As doenças mais frequentes é a bouba, a coriza infecciosa e a new castle”*. Destaca a Senhora Rejane Silva, produtora.

A produtora relatou ainda que raramente as aves ficam doentes e que quando tal fato ocorre as mesmas ficam boas com os fitoterápicos utilizados a base de plantas nativas e medicinais.

Em relação ao manejo sanitário de animais Furtado et al., 2013 preconizaram o uso de preparados homeopáticos e fitoterápicos pelas agricultoras para tratar diversas enfermidades nas aves caipiras de comunidades em transição agroecológica na Zona da Mata de Minas Gerais corroborando, assim esses resultados, com as observações realizadas nessa pesquisa.

#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se que o sistema de manejo de galinhas capoeira mais utilizado pelos agricultores familiares dos sítios Pedreiras, Barra do Carrapato e Mendes, município de Picuí - Paraíba é caracterizado como extensivo, em que os animais são criados a solta e livres para pastarem e se exercitarem. A alimentação bem como as formas de prevenção de doenças das aves são com base na produção agroecológica.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 64, de 18 de dezembro de 2008. Aprova o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, p. 21, 19 dez. 2008.
- [2] Embrapa. Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras. Embrapa Meio-Norte. ISSN 1678-8818 Versão eletrônica. Nov. 2007.
- [3] Furtado, S. D. C.; Bigardi, L. R.; Santos, P. A.; Santos, A. F. M.; Bevilacqua, P. D.; Cardoso, I. M. Animais para a Agroecologia: potencializando a criação animal em propriedades familiares em transição agroecológica. Cadernos de Agroecologia. v. 8, n. 2, 2013.
- [4] Moura, M. (Org.). Agroecologia e criação de galinhas capoeira. Ouricuri: Caatinga, 2009. 40p.
- [5] Rossa, L. S.; Stertz, S. C.; Macedo, R. E. F. Regulamentação, mercado e qualidade da carne de frango orgânico no Brasil – Revisão. Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais, v. 10, n. 1, p. 29-44, 2012.
- [6] Sampaio, N. M.; Souza, A. R.; Pereira, N. I. A.; Santos, A. F. M.; Bevilacqua, P. D. Expressões da avicultura familiar caipira em município da Zona da Mata de Minas Gerais. Cadernos de Agroecologia, v. 10, n. 3, 2015.
- [7] Verdejo, M. Diagnóstico rural participativo: um guia prático. Brasília: ASCAR. 2006. 61 p.

# Capítulo 22

## *Mapas de uso e ocupação do solo na transição agroecológica do Sítio Pedra Brilhante*

*Leonard Campos Avellar Machado*

*Nágila Scarpi Nespoli*

*Haloysio Mechelli de Siqueira*

*Davi Salgado de Senna*

*Sara de Oliveira Carvalho*

*Wallace Luís de Lima*

**Resumo:** O Caparaó capixaba é uma das regiões mais importantes em recursos hídricos no estado do Espírito Santo, porém o monocultivo de café e as pastagens degradadas, contribuem com a seca das nascentes. A transição agroecológica se torna um processo de extrema importância para reverter este cenário. A mudança no manejo dos agroecossistemas existentes no sítio Pedra Brilhante está colaborando para a preservação dos recursos naturais, bem como para a segurança alimentar da família. Com este trabalho objetivou-se elaborar dois mapas de uso e ocupação do solo, o primeiro que antecipou a adoção das práticas agroecológicas e o outro com a modificação dos agroecossistemas, proporcionando uma melhor análise da transição agroecológica proposta no projeto Plantadores de Água. A realização da transição agroecológica depende de vários fatores. Mas, observou-se como fator principal a decisão do agricultor em acreditar que é possível produzir alimentos de forma diversificada e sem o uso de agroquímicos.

**Palavras-chave:** nascentes; mata ciliar; biodiversidade; regeneração natural.

## 1.CONTEXTO

A região do Caparaó capixaba, no sudoeste do estado do Espírito Santo, é de extrema importância em relação à água, pois parte significativa da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim está localizada nesta região. Apesar da abundância em água, o manejo inadequado dos agroecossistemas vem degradando os solos e os demais recursos naturais com práticas insustentáveis tanto na pecuária (taxa de lotação acima do suportado pela pastagem, drenagem em brejos, aração morro abaixo etc.) quanto na cafeicultura convencional (uso de agrotóxicos, capina excessiva na lavoura, monocultivo etc.), sendo essas atividades econômicas de maior ocupação do território sul capixaba. O manejo inadequado dos recursos naturais nessas atividades traz, como consequência, o assoreamento e contaminação das nascentes e dos cursos d'água.

Diante disso, a transição agroecológica<sup>13</sup> nas propriedades rurais torna-se de grande valia para a recuperação dos recursos hídricos do Caparaó capixaba, tendo em vista a continuidade da prestação dos chamados “serviços ecossistêmicos” (MEA, 2005), que se resumem em provisão (aqui incluída a água potável e os alimentos), regulação/suporte e desenvolvimento cultural. Já existem alguns estudos sobre este processo em outras regiões brasileiras. Por exemplo, Carneiro et al (2017) mostra que, desde 1993, a agricultura familiar da região de Araponga-MG adota práticas alternativas no manejo dos agroecossistemas. As práticas consistem na diversificação da produção, inserindo espécies arbóreas em consórcio com culturas de interesse agrônomo, como o café e as pastagens, de modo a formar Sistemas Agroflorestais (SAF's). A autora afirma ainda que, com a implantação do SAF's, houve um aumento quantitativo e qualitativo das águas.

No caso do sítio Pedra Brilhante, situado no município de Alegre-ES, onde muitas nascentes estavam secando, a família proprietária enxergou uma grande oportunidade de recuperar a água por meio da proposta do Projeto “Plantadores de Água”, desenvolvido pelo Grupo de Agricultura Ecológica Kapi'xawa, Sítio Jaqueira Agroecologia e Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Alegre, com apoio financeiro do Programa Petrobras Socioambiental.

A diversificação na propriedade se deu por meio da implantação de um SAF's, utilizando para isso, tanto plantas nativas como outras de interesse econômico, permitindo que o Sítio recuperasse áreas degradadas e, ao mesmo tempo, possibilitasse a geração de renda para a família, sem contar que a qualidade de vida se tornou muito melhor, pois a família deixou gradativamente de utilizar insumos químicos impactantes (adubos minerais e agrotóxicos).

A implantação do SAF teve como principal objetivo recuperar as nascentes e cursos d'água. A partir disso, a família poderá manejar o sistema de forma sustentável com o intuito de produzir alimentos agroecológicos e, futuramente, até mesmo orgânicos (oficialmente), tanto para comercialização, como também para o consumo próprio. Esta experiência teve duração de dois anos, tendo iniciado em agosto de 2013. Após o término do projeto, a família permaneceu no processo de transição agroecológica, com o apoio da Associação de Plantadores de Água (PLANT'ÁGUA), fundada em 2016 pelos agricultores contemplados pelo projeto, com intuito de dar continuidade aos trabalhos de recuperação das águas do Caparaó capixaba.

## 2.DESCRICÃO DA EXPERIÊNCIA

O Sítio Pedra Brilhante está situado na comunidade rural de Gabriel Vargas, no distrito de Anutiba, município de Alegre-ES. A propriedade faz parte da microbacia hidrográfica do Córrego das Pedras e da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim. Possui uma área total de 22,35 ha, sendo que o relevo é predominantemente ondulado com pequenas áreas planas.

As metodologias utilizadas foram o monitoramento participativo e os mapas de uso e ocupação do solo. O monitoramento participativo e a elaboração dos mapas de uso e ocupação do solo, propostos neste trabalho, foram importantes para identificar as mudanças já ocorridas ou em andamento no Sítio Pedra Brilhante, após 12 meses do início das atividades de adequação ambiental promovidas pelo Projeto “Plantadores de Água”.

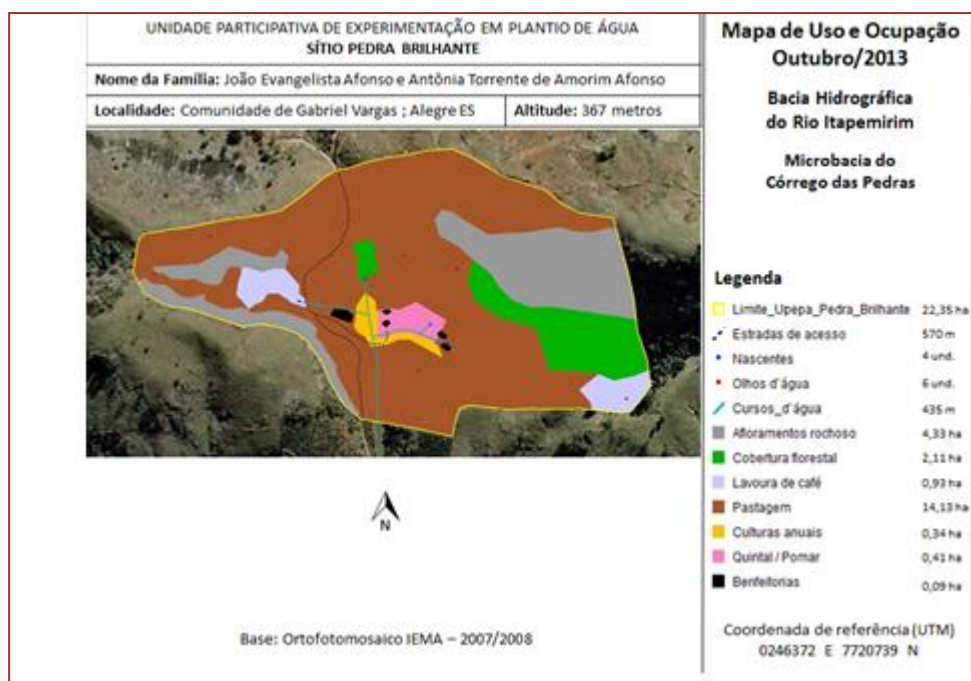
13 Segundo Gliessman (2005), refere-se ao processo de conversão de sistemas agrícolas convencionais em agroecológicos, nos quais há diversidade de culturas, dependência mínima de insumos externos e adequação ambiental da unidade produtiva, entre outras características.

Os procedimentos adotados para a classificação do uso e ocupação da terra dividiram-se em três etapas: obtenção dos materiais e informações secundárias da propriedade; levantamento dos dados de campo, possibilitando a checagem da interpretação das classes de uso da terra; e geração do mapa de uso e ocupação da terra. Para a geração deste mapa, utilizou-se aerofotos ortorretificadas disponibilizadas pelo Instituto Capixaba de Meio Ambiente (IEMA), por meio de um Sistema de Informações Geográficas e utilizando o pacote componente do aplicativo computacional Kosmos 2.0 (programa gratuito).

### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

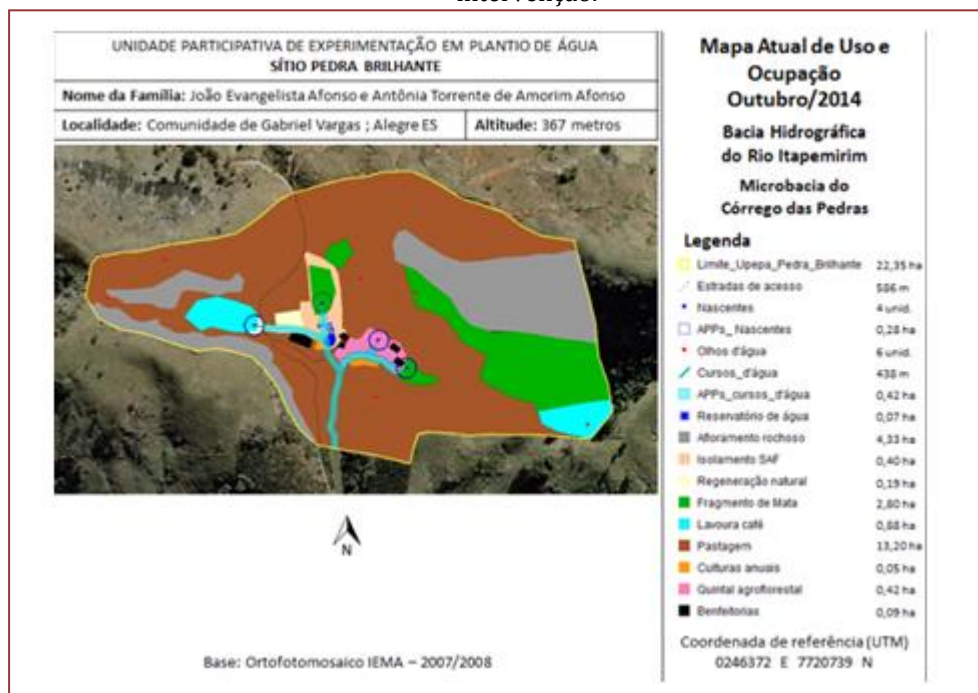
Na geração do mapa de uso da terra, levaram-se em consideração as informações temáticas, ou seja, as classes de uso da terra para composição do mapa. As classes foram: Nascente; Olhos d'água; Curso d'água; Reservatório de água; Cobertura florestal; Pastagem; Benfeitorias; Lavoura; Horta; SAF's; e Afloramentos rochosos. No primeiro mapa está representado o sítio no início das atividades do projeto, no qual foram definidas 7 classes de uso e ocupação do solo (Figura 1).

Figura 1. Mapa de uso e ocupação do solo do Sítio Pedra Brilhante, Alegre, ES, antes do início do projeto.



O segundo mapa foi elaborado após 12 meses do início das atividades do projeto; nele podem ser observadas 12 classes de uso. Vale destacar que este mapa apresenta cinco novas classes, que são: APPs\_Nascentes, APPs\_Cursos d'água, reservatório de água, Isolamento de SAF e Regeneração Natural. Isto ocorre devido à mudança de algumas áreas e também da representação de APPs de nascentes e cursos d'água. São quatro nascentes que formam córregos que se unem ainda dentro dos limites da propriedade (Figura 2).

Figura 2. Mapa de uso e ocupação do solo do Sítio Pedra Brilhante, Alegre, ES, após 12 meses de intervenção.



É notável a importância dessas áreas para o aumento da biodiversidade, evitar processos erosivos e aumentar a infiltração de água no solo com as áreas de fragmento de mata. Tudo isto como parte do processo de adequação ambiental do sítio visando ampliar a sua sustentabilidade.

Também foi realizada a implantação de um reservatório de água, usando a técnica de taludes, onde estão sendo criados peixes, inicialmente para a subsistência familiar. A denominação do quintal/pomar mudou para quintal agroflorestal devido ao enriquecimento da área com diversas espécies. O que antes era um pomar com somente algumas frutíferas, hoje pode ser caracterizado como um legítimo SAF. Com isso, houve ganho paisagístico e a possibilidade de gerar renda extra para a família.

Todas as quatro nascentes estão isoladas, sem o contato do gado. Porém, nem toda a APP de curso d'água está protegida, pois a partir do encontro de todos os córregos (formando apenas um único) não há o isolamento. Isso será feito gradativamente, pois o agricultor está adaptando a propriedade a esta nova realidade de práticas mais sustentáveis.

A avaliação preliminar das mudanças já ocorridas, como a construção de um açude, ou em andamento, no caso dos plantios, foi satisfatória, tendo em vista o orgulho da família com a propriedade. Os mapas de uso e ocupação do solo, elaborados no início do projeto e após o período de 12 meses, demonstram que ocorreram de fato mudanças significativas apesar do pouco tempo de intervenção.

A transição agroecológica pode ser dividida, basicamente, em três etapas sugeridas por Gliessman (2005), onde na primeira, os agricultores devem diminuir a utilização de insumos externos à propriedade, maximizando a eficiência das práticas convencionais, o que vai diminuir os custos de produção e o impacto que estes insumos causam ao meio ambiente, especialmente os agrotóxicos. Na segunda etapa de transição agroecológica, os insumos externos são substituídos por fontes disponíveis dentro da propriedade ou próximas a ela, substituindo insumos químicos por fontes renováveis e práticas que impactam menos o meio ambiente. Na terceira e última etapa, o agroecossistema é redesenhado de forma a facilitar o manejo da biomassa e a adequação ambiental, garantindo assim a sustentabilidade do sistema, com um conjunto de processos ecológicos operando e com geração de trabalho e renda, além do relevante papel ecológico de prestação de serviços ambientais.

Este estudo de caso mostrou que é possível iniciar a transição agroecológica trabalhando, desde o começo, as três etapas da transição, sobretudo em áreas degradadas e/ou onde não são utilizadas, de forma severa, adubações químicas e agrotóxicos. Em se tratando de APP ciliar, os princípios e práticas agroecológicas se tornam uma estratégia condizente e adequada para recuperação dessas áreas.



A realização da transição agroecológica depende de vários fatores. Mas, observou-se como fator principal, no caso estudado, a mudança conceitual e a decisão do agricultor de iniciar o processo, acreditando que é possível produzir alimentos de forma diversificada e sem o uso de agroquímicos.

### **AGRADECIMENTOS**

É de grande importância agradecer aos proprietários do Sítio, o Sr<sup>o</sup> João Afonso, a Dona Antônia e o filho do casal, Sirlei, por seu envolvimento no projeto e por nos receberem com tanta hospitalidade, permanecendo na transição agroecológica após o encerramento do projeto. Queremos agradecer também ao agricultor e educador ambiental Newton, do Sítio Jaqueira, pois este trabalho teve embasamento na sua experiência de mais de 30 anos com o “plantio de água” e a agroecologia.

### **REFERÊNCIAS**

- [1] Carneiro, J. J.; Cardoso, I. M.; Silva, A. L. M. S da; Ferrari, L. T.; Fernandes, R. B. A.; Carvalho, A. F de; Fernandes Filho, E. I. Agricultores Afirmam: Água Aumenta Com Transição Agroecológica. Revista Brasileira de Agroecologia, [S.l.], v. 12, n. 1, mar. 2017. ISSN 1980-9735. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/16802>>. Acesso em: 29 mar. 2019.
- [2] Gliessman, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005.
- [3] Millennium Ecosystem Assessment - MEA. Ecosystems and human well-being: current state and trends. Washington: Island Press, 2005. v.1. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.766.aspx.pdf>. Acesso em 08 março 2019.

# Capítulo 23

## *Rompendo a dicotomia entre teoria e prática de estudantes de Agronomia a partir do acompanhamento de atividades de ATER agroecológica*

*Erifranklin Nascimento Santos*

*Judenilton Oliveira dos Santos Souza*

*João Wandeson Trabuco de Souza*

*Elson de Oliveira*

*Anna Christina Passos de Menezes*

**Resumo:** As formações tradicionais feitas nas instituições de ensino superior do país há tempos apresentam deficiências na formação dos alunos, surgindo a necessidade de ampliar a busca de conhecimentos em outros espaços de formação. Diante disso, este trabalho tem o objetivo de sistematizar a experiência de integrantes do Grupo de Agroecologia Umbuzeiro, alunos da Universidade do Estado da Bahia-UNEB, campus Juazeiro em acompanhar atividades de Assistência Técnica e Extensão Rural-ATER em cinco comunidades da cidade de Juazeiro assistidas pelo Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada- IRPAA, bem como discutir o ganho no conhecimento destes alunos. A experiência possibilitou aos alunos uma visão prática de questões sociais, ambientais, culturais e econômicas das famílias que vivem no campo. Dessa forma fica evidente que atividades como esta são fundamentais para romper a dicotomia entre teoria e prática, e a barreira entre campo e cidade fortalecendo relações entre alunos e o homem e a mulher do campo, e possibilitando a construção horizontal do conhecimento sistematizado.

**Palavras-chave:** Semiárido; extensão rural; formação de alunos; ensino superior; educação não formal.

## 1. INTRODUÇÃO/CONTEXTO

Um dos principais objetivos da universidade, senão o maior é auxiliar na formação da consciência humana, almejando grandes transformações na sociedade. A educação, como prática intitucionalizada, deve contribuir para a integração dos homens no tríplice universo das práticas que tecem sua existência histórica concreta, sendo eles o universo do trabalho, âmbito da produção material e das relações econômicas; no universo da sociabilidade, âmbito das relações políticas e no universo da cultura simbólica; e no âmbito da consciência pessoal, da subjetividade e das relações intencionais (SEVERINO, 2002).

O tripé ensino-pesquisa-extensão em universidades públicas garante o alcance desses objetivos (SLEUTJES, 1999). Segundo Golçalves (2015), a consolidação do princípio da indissociabilidade entre os pilares Ensino, Pesquisa e Extensão, mesmo não sendo opcional, é um desafio permanente na educação pública em nível superior, sobretudo na conjuntura atual das Universidades públicas do país.

No entanto, não são raros os casos onde os espaços acadêmicos não garantem esse tripé, exemplo concreto são as áreas das Ciências Agrárias, temas como, a reforma agrária, que permite a consolidação de um perfil profissional do extensionista voltado para uma inserção crítica na realidade rural, ao desenvolvimento para além da modernização da agricultura, e aos diferentes anseios dos grupos sociais do campo, às formas de organização formal e informal dos contextos populares e, principalmente, à ação transformadora mediante projetos de intervenção ainda não dão conta de fazer uma extensão efetiva, bem como suas atividades, entre professores e alunos que constroem essa área de estudo (CALLOU et al., 2008).

Essa situação é também reflexo da idealização da cidade como um espaço civilizatório por excelência, refletindo de forma negativa o campo como sendo um lugar de atraso, e sem conhecimentos pertinentes, em detrimento da modernidade urbana (KANOPP e OLIVEIRA, 2012). Aliado a isso, o poder da parceria de grandes corporações do agronegócio com a universidade, culmina com uma formação tecnicista, distanciando os estudantes da realidade do meio rural e de seus sujeitos (CAVALLET, 1999).

O agronegócio é um complexo de sistemas que compreende agricultura, indústria, mercado e finanças (WELCH e FERNANDES, 2008). Para obter a hegemonia posta nos diversos segmentos da sociedade, o agronegócio incide também na educação, para que os profissionais formados ocupem as vagas de trabalho sem maiores questionamentos acerca do sistema posto.

Estudantes dos cursos de Agronomia de todo país, desde os semestres iniciais do curso, visualizam como única forma de atuação a inserção da sua força de trabalho em áreas de agronegócio, que detém grande parte da produção agrícola brasileira. De acordo com Karnopp e Oliveira (2012), o atual cenário da questão agrária brasileira se desenha nos moldes neoliberais, desenvolvendo-se a partir de questões incorporadas por atores externos às regiões produtoras.

Conceição (2013), destaca que sem saída para as pequenas propriedades, mantenedoras da agricultura familiar e responsáveis por grande maioria da alimentação das famílias brasileiras, o agronegócio tem provocado a expropriação do camponês da terra. Estes camponeses tornam-se força de trabalho móveis e serão absorvidos no próprio agronegócio local, ou na procura de trabalho no setor industrial, sujeitos a condição de trabalho precarizado ou escravo. Expulsos da terra se tornam errantes para ampliação e consolidação do controle sociometabólico do capital.

É neste seio que os estudantes são formados, tendo em vista o esforço da universidade em retificar o ideário do modelo produtivista. As práticas e teorias que orientam o ensino agrícola necessitam de mudanças profundas, para que assim possam contribuir com a formação de novos profissionais das ciências agrárias comprometidos com um projeto sustentável e democrático de desenvolvimento rural, voltado para a agricultura familiar e orientado pelos pressupostos da agroecologia (AGUIAR, 2010). Muitos estudantes não conseguem se apropriar das bases ecológicas para produção, bem como os princípios para uma agricultura menos danosa e familiar.

Vale a ressalva, que a agricultura familiar comercializa a produção no mercado regional e tem como princípios a utilização de menores áreas para produção; busca uma maior autossuficiência; estimula a cooperação comunitária; faz do trabalho na terra um modo de vida, usando-a e ao mesmo tempo respeitando-a como recurso natural; diversifica as culturas integrando-as com a pecuária e dá ênfase a resultados de médio e longo prazos (SILVA e ETGES, 2012).

Nesse contexto adverso nas universidades, surgem como contraponto os grupos de agroecologia, que contribuem na formação prática, teórica, política, social, técnica e científica em Agroecologia, difundindo

os conhecimentos produzidos e aproximando estudantes, agricultores e militantes das universidades e organizações populares.

São nestes espaços onde há maior abertura para o diálogo social no aspecto de formação dos alunos. De acordo com Sousa (2017), a partir da dimensão mais política da agroecologia, é possível afirmar que a base do diálogo de pautas da agroecologia reside na resistência dos agricultores familiares camponeses e seu processo de reorganização a partir dos movimentos sociais.

Tendo como base histórica esse movimento, o Grupo de Agroecologia Umbuzeiro - GAU surge em 2004, na Universidade do Estado da Bahia, Campus III, Juazeiro-BA com sede no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS. Com o objetivo de responder a pergunta “Qual a universidade necessária?”, e encorajados pela máxima “Rebelai-vos enquanto são estudantes” (Ribeiro, 1995). Os estudantes participantes deste grupo buscam um conhecimento que seja contextualizado, que considere as necessidades locais, buscando sempre o diálogo com a sociedade.

Atuando desde 2004, o grupo já organizou encontros, reuniões, cursos e seminários para o debate e construção da agroecologia. Nos últimos anos ampliaram-se os espaços de discussões, começando a demarcar seu espaço dentro e fora da universidade, sendo reconhecido pelas organizações da sociedade civil e órgãos públicos.

A partir do contato com as instituições que trabalham com Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER possibilita uma formação paralela e prática, uma vez que são elas o principal meio de acesso dos agricultores às políticas públicas.

Diante disso, no território de cidadania do sertão do São Francisco Baiano, uma das instituições pioneiras que mais se destaca na construção da agroecologia é o Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada-IRPAA. Com sua fundação há mais de 25 anos, o IRPAA é uma Organização Não Governamental sediada em Juazeiro-BA que visa uma melhor qualidade de vida para a população do semiárido brasileiro, criando diálogos e possibilidades para a convivência com o semiárido.

Nessa perspectiva da junção entre Universidade e Sociedade, e como locus de estudo, neste artigo, serão relatados alguns dos percursos de afirmação do protagonismo estudantil no aprendizado com a ATER e as experiências com as comunidades rurais na convivência com o semiárido. Também serão evidenciados a importância das experiências agroecológicas e os desafios em envolver mais atores em práticas exitosas que contribuam na formação dos estudantes preocupados em construir uma nova possibilidade para os rumos da agricultura brasileira.

## 2. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Buscando formações complementares, em março de 2016 foi firmado parceria entre o GAU e o IRPAA, através do projeto ATER-Sustentabilidade. Sindicatos, cooperativas e diversas associações rurais também são parceiros no desenvolvimento deste projeto. Este serviço é destinado à estruturação produtiva e articulação de políticas públicas para promoção da sustentabilidade das Unidades Produtivas Familiares (UPF). Com duração de três anos, o desenvolvimento do projeto objetiva contribuir para a sustentabilidade das UPF's de 720 (setecentos e vinte) famílias no município de Juazeiro-BA.

As atividades foram desenvolvidas a partir da proposta metodológica que teve esta sequência: reuniões de articulação com parceiros do município, mobilização e seleção das famílias (Figura 1), diagnóstico da UPF, diagnóstico comunitário, planejamento comunitário (Figura 2), elaboração do plano produtivo sustentável da UPF, levantamento para CEFIR – Cadastro Estadual de Imóveis Florestal e regularização fundiária.

Para a realização das visitas o grupo definiu um(a) articulador(a), membro do GAU, com a missão de dialogar com o agente de ATER, técnico do IRPAA, sobre o acompanhamento das atividades. O agente de ATER é responsável por fazer a ligação entre o IRPAA e o desenvolvimento das várias atividades na comunidade. Durante seis meses, 20 membros do GAU participaram diretamente na realização das atividades e cada membro do grupo acompanhava uma atividade específica, tendo como responsabilidade extra a confecção de um relato de experiência para a socialização com os demais membros, bem como facilitar nos debates coletivos do grupo.

Durante o acompanhamento foram visitadas as comunidades Lages, Baraúna dos Negros, Altamira, Cipó e Poções, pertencentes ao município de Juazeiro- BA. Após as visitas e o acompanhamento das atividades de ATER, relatórios de participação foram gerados, e ocorreu uma roda de discussão sobre as questões que abarcavam as impressões dos alunos participantes. Essa roda de diálogo ocorreu dentro da universidade,

juntamente com alguns técnicos da ONG, sendo mediado por professores do curso de agronomia (Figura 3).

Figura 1. Mobilização e seleção das famílias - comunidade de Cipó



Figura 2 Planejamento comunitário comunidade de cipó



Figura 3. Roda de diálogo sobre agroecologia- GAU, IRPAA e professores da UNEB.



### 3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A parceria do GAU com o IRPAA no acompanhamento das atividades do projeto ATER-Sustentabilidade contribui para o crescimento político na compreensão da extensão rural e sua importância como um serviço de educação não formal para o fortalecimento do camponês, buscando viabilizar as condições para o exercício da cidadania e a melhoria da qualidade de vida no campo.

A sustentabilidade é trabalhada no seu sentido amplo, abrangendo a necessidade do cuidado e continuidade das diversas relações existentes que passam a ser vistas não somente no âmbito produtivo, mas também no sentido social e cultural tendo em vista os arranjos familiares, levando em consideração as relações de gênero e a inserção da juventude rural nos espaços.

O acompanhamento do agente de ATER pelos estudantes, bem como a participação como agente de desenvolvimento na execução do projeto, foi essencial na efetivação da prática almejada por integrantes do grupo de agroecologia, saindo da lógica sempre reforçada nas salas de aula do curso de agronomia. Aqui compartilharemos, de forma sucinta, temas e discussões acrescentados às práticas diárias dos estudantes após a execução do projeto.

#### 3.1 CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO

A Convivência com o Semiárido é um modo de vida e produção que respeita os saberes e a cultura local, utilizando tecnologias e procedimentos apropriados ao contexto ambiental e climático, constrói processos de vivência na diversidade e harmonia entre as comunidades, seus membros e o ambiente, possibilitando



assim, uma ótima qualidade de vida e permanência na terra, apesar das variações climáticas (IRPAA, 2019).

Segundo o estudo sobre os elementos para formulação de um programa de convivência com o semiárido, realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), as ações principais a serem consideradas na concepção de um programa de convivência com o semiárido devem estar incorporadas às seguintes etapas: recuperação e preservação dos recursos naturais; reordenamento dos espaços agroeconômicos; fortalecimento das estruturas locais de produção (GUIMARÃES FILHO, 2003).

### 3.2 AGRICULTURA DE SEQUEIRO

A agricultura tem um papel importante para a manutenção da família no Semiárido, e devido a isso é necessário observar, sobretudo, as práticas e plantas apropriadas ao clima da região, bem como inserir nestes diálogos o conhecimento da população sobre os diversos aspectos do local.

As plantas nativas despontam na utilização para a produção de alimentos, sendo já adaptadas às condições ambientais, e conhecer o potencial destas se faz necessário. As espécies da caatinga estão condicionadas ao estresse hídrico durante boa parte do ano e, por isso, apresentam adaptações fisiológicas ao clima semiárido (Trovão et al., 2007).

A agricultura de sequeiro deve-se concentrar em áreas reduzidas e bem cuidadas, sempre utilizando tecnologias apropriadas, que conservem a água da chuva e evitem a evaporação. Ações efetivas de preservação do solo e ótimo planejamento da área agricultável contribuem para uma maior autonomia financeira das famílias, valorização dos produtos locais e a preservação ambiental.

Segundo o IRPAA (2019), o reordenamento fundiário, projetos de reforma agrária e assentamentos precisam estar atentos ao fato que os padrões no semiárido brasileiro são diferentes em relação a outras regiões do Brasil: as atividades agropecuárias precisam seguir às condições do clima semiárido e o tamanho da terra para cada família, precisa ser dimensionado conforme a produtividade do conjunto solo/subsolo/clima local.

### 3.3 GÊNERO E MEIO RURAL

É preciso questionar e reconstruir o papel de homens e mulheres, para que eles possam contribuir e se beneficiar igualmente na geração de renda e no processo de desenvolvimento individual, da família e da comunidade. De acordo com Lima e Jesus (2017), a desigualdade de gênero é entendida como mecanismo que permite e legitima discriminações, opressões e desigualdade baseadas na diferenciação entre homens e mulheres, subjulgando as mulheres.

Em sua grande maioria, as mulheres do meio rural enfrentam dificuldade de acesso a terra, pouca participação na gestão de recursos familiares e tratamento desigual dos órgãos governamentais no que se refere a previdência rural. É preciso delimitar que políticas públicas específicas para mulheres rurais é um avanço bastante recente. Até meados da década passada, o trabalho das mulheres do campo não era reconhecido como tal, ficando relegado ao termo “ajuda” aos homens (SILIPRANDI, 2011).

Entender essa dinâmica, e ter um olhar clínico para incidir de maneira efetiva na construção de caminhos para a emancipação das mulheres do campo também é uma tarefa para os profissionais formados nas ciências agrárias.

### 3.4 ORGANIZAÇÕES POPULARES

Cooperativas, sindicatos, pastorais, dentre outras, possuem uma grande capacidade de mobilizar as comunidades no sentido de propor e reivindicar ações públicas que correspondam aos interesses do povo e que estejam de acordo com a realidade do Semiárido brasileiro. Estes aspectos corroboram para a importância em fortalecer a relação da universidade com as organizações populares.

Os estudantes têm um papel essencial para contribuir com esta aproximação ao assumir o protagonismo em fazer parcerias dentro e fora da universidade. Ter uma relação próxima a estas instituições, desenvolver atividades coletivas junto a elas e entender seu funcionamento, trouxe aos alunos uma percepção sobre o contexto político que abarca as questões norteadoras do dia-a-dia da população. Questão fundamental para a formação pessoal.

Além disso, outros aspectos e temáticas são apresentados de forma inédita aos estudantes. Dentre estes podemos destacar alguns: Estrutura fundiária compatível com a realidade solo/subsolo/clima; créditos bancários; estruturas de comercialização e beneficiamento; diversificação de profissões na área rural; estruturação do Sistema de saúde, conforme a realidade rural; e políticas públicas básicas universalizadas.

### 3.5 ARTICULAÇÃO NECESSÁRIA

Na região semiárida as articulações entre organizações da sociedade civil organizada merecem destaque, principalmente em relação aos significativos avanços na estratégia de convivência com o semiárido. Nesse contexto, surge a articulação do Semiárido brasileiro (ASA), que é uma entidade que reúne hoje mais de três mil organizações em defesa da Convivência com o Semiárido. A atuação desta articulação incide diretamente no planejamento e desenvolvimento de políticas públicas pensadas para o semiárido. Dessa forma, Diversos projetos, ações locais, estaduais e até em nível federal passaram a compor programas governamentais propostos pela ASA.

Visualizando a correta aliança entre o campo e a cidade, a ASA busca influenciar a construção de políticas para assegurar a qualidade de vida em todo semiárido. Compreender o ciclo da chuva, ter eficiência no armazenamento da água, adoção de modelos de produção sustentáveis, implementação de uma educação libertadora e construída com todos os indivíduos participantes e ainda a luta pela redemocratização da terra e dos meios de comunicação são diretrizes que norteiam essa importante Articulação.

Segundo a ASA, a Lei nº 13.572/2016, a Lei da Convivência com o Semiárido, é uma lei que saiu da prática, da vida, do dia a dia dos agricultores. Esta Lei reconhece a riqueza de bens naturais e culturais que o Semiárido possui e aponta o uso sustentável dos mesmos.

O desafio é tirar a lei do papel e fazer com que efetivamente contribua na prática do dia-a-dia das famílias. Enfim, o debate acerca da Convivência com o Semiárido precisa agregar ainda mais elementos dos diversos contextos, urbanos e rural, e problematizar ainda mais aspectos como a relação entre geração de renda e sustentabilidade. Essas reflexões têm sido feita inclusive por alguns pesquisadores que tem se dedicado a estudar a temática, que hoje já ocupa um espaço no ambiente acadêmico, incluindo a oferta de diversos cursos de graduação e pós-graduação em Universidades Estaduais e Federais.

### 3.6 DESAFIOS DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – ATER

Os caminhos de ATER ainda a serem trilhados evidenciam uma série de desafios. A ampliação do número de famílias atendidas e com continuidade, parcerias consolidadas, sistema estadual de ATER estruturado, e repartição de competências entre entes federados para o financiamento dessa política pública estão entre eles.

As peculiaridades do semiárido ressaltam os desafios para o trabalho de ATER na região. O ambiente exige uma assessoria técnica continuada, que insista em soluções para a permanência do agricultor/a no campo. Por isso, os agricultores/as são incentivados a se organizarem em associações e cooperativas para o enfrentamento das dificuldades.

Neste sentido, há alguns anos, ONGs, e pastorais sociais e diversas organizações que atuam no semiárido brasileiro vêm desenvolvendo e acumulando experiências politico-pegagogicas que são referências para as políticas públicas relacionadas à convivência com o semiárido. Neste contexto, trabalhos pautados nos conhecimentos e saberes produzidos por agricultores/as familiares criaram condições apropriadas a realidades desta região, considerada inviável social e economicamente por muitas pessoas e instituições, apesar de suas potencialidades naturais e culturais (BRAGA, 2003).

A partir de 1990, ações como a construção de cisternas de placa, barragem subterrânea, criação de caprinos e ovinos, apicultura, manejo da caatinga, manejo sustentável das culturas tiveram destaque no desenvolvimento rural e sustentável desta região. Experiências populares evidenciam a o protagonismo da população rural no conhecimento do ambiente em que vivem, e nas relações estabelecidas entre os habitantes e os recursos naturais. Desta forma, para que o trabalho da ATER seja efetivo, é fundamental que esse conhecimento seja valorizado e considerado na construção das políticas públicas (BRAGA, 2003). São ações portadoras de novos sentidos e significados, que incorporam as dimensões da agroecologia, nos aspectos sociais, culturais, éticos e ambientais.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, há uma expectativa por parte das famílias que estão sendo assessoradas, pois sabem que muitas informações podem ser obtidas através da relação ONG-Técnico-Comunidade. O acesso às políticas públicas, programas sociais, capacitação técnica sobre diversos temas (incluindo desde o manejo de rebanho caprino e ovino, manejo da Caatinga, associativismo, protagonismo juvenil, convivência com o semiárido, agroecologia, relações de gênero) são exemplos de conhecimentos acessados e construídos através desta relação.

Com a vivência na extensão rural, elementos que dificilmente seriam percebidos com estudo teórico em aulas rápidas dentro das salas de aula, são melhores observados. Entender os projetos de ATER, a forma como são executados pelas ONG's e como essas comunidades recebem e participam desses projetos, possibilita refletir melhor sobre a realidade vivida no espaço acadêmico. Ao tempo em que se soma ao saber científico, a prática permite a formação de um profissional mais conectado com a realidade dos povos, sobretudo no meio rural.

É preciso fortalecer parcerias deste tipo dentro das universidades, para que mais estudantes tenham a oportunidade de vivenciar essas experiências aproximando a universidade da sociedade. Sentir como as famílias interagem com a realização destas atividades e o quão dispostas está a fortalecer a convivência com o semiárido, propicia grande bagagem para os estudantes de cursos de agronomia. Além de possibilitar uma visão mais realista das questões agrárias e contradições existentes no campo, esta ação traz uma melhor compreensão das questões sociais, ambientais, culturais e econômicas das famílias.

Fazer as histórias dos sujeitos do campo ecoarem dentro dos muros da universidade é necessário. É preciso quebrar a barreira entre saberes populares e saberes científicos. Ambos acrescentam à formação dos indivíduos e devem coexistir nos espaços educativos.

Perceber a manutenção dessa barreira que impede a tecitura de diálogos faz questionamentos surgirem: Por que invisibilizar os conhecimentos tradicionais? A quem interessa manter este muro? A serviço que, e de quem esta a universidade?

É evidente que este trabalho não dá conta de responder estes questionamentos, no entanto eles servem como norte para os estudantes na tarefa de aproximar a universidade da agroecologia e do campo popular onde movimentos sociais e organizações não governamentais estão inseridas.

Diante disso fica evidente que fortalecer experiências com os grupos de agroecologia no acompanhamento das atividades de ATER é um passo fundamental para aproximar a universidade do homem/mulher do campo, assegurando um acréscimo na formação de atores presentes nestes grupos, bem como a construção horizontal de conhecimento preparando-os para os diversos espaços que estes virão a ocupar.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada - IRPAA, pela confiança creditada além do apoio logístico para a realização da experiência.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Aguiar, M. V. A. Educação em Agroecologia—Que formação para a sustentabilidade. Revista Agriculturas, v. 7, n. 4, p. 4-6, 2010.
- [2] Braga, O. R. Educação e convivência com o semiárido. In: KUSTER, A.; MATTOS, H. O. M. (Org.). Educação no contexto do semi-árido. Juazeiro: Selo Editorial RESAB, 2007. p. 27-46.
- [3] Callou, A. B. F.; Lins, M. L.; Pires, S.; Leitão, M. R. A.; Santos, M. S. T. O estado da arte do ensino da extensão rural no Brasil. Revista Extensão Rural, v.16, p. 84-116, 2008.
- [4] Cavallet, V.J. A formação do engenheiro agrônomo em questão: a expectativa de um profissional que atenda as demandas sociais do século XXI. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- [5] Cazelli, S.; Costa, A. F.; Mahomed, C. O que precisa ter um futuro professor em seu curso de formação para vir a ser um profissional de educação em museus? Ensino Em-Revista, Uberlândia, v. 17, n. 2, p. 579-595, 2010.
- [6] Conceição, A. L. Estado, capital e a farsa da expansão do agronegócio. Revista de Geografia, Buenos Aires: Centro de Estudios Alexander von Humboldt, n. 2, p. 81-104, 2013.

- [7] Gohn, M. G. Educação não formal nas instituições sociais. *Revista Pedagógica*, v. 18, n. 39, p. 59-75, 2017.
- [8] Gonçalves, N. G.. Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão: um princípio necessário. *Revista Perspectiva*, v. 33, n. 3, p. 1229-1256, 2015.
- [9] Guimarães Filho, C.; Lopes, PRC; da Silva, P. C. G. Elementos para formulação de um programa de convivência com a seca no Semi-Árido brasileiro. *Embrapa Semiárido-Documentos (INFOTECA-E)*, 2003.
- [10] Irpaa - Instituto da Pequena Agropecuária Apropriada. Fundamentos. Disponível em <<https://irpaa.org/modulo/fundamentos>> Acesso em 14 de abril de 2019.
- [11] Karnopp, E.; Oliveira, V. S. Agronegócio e agricultura familiar: reflexões sobre sistemas produtivos do espaço agrário brasileiro. *Revista Redes*, v. 17, n. 2, p. 215-228, 2012.
- [12] Marques, J. B. V.; Freitas, D. Fatores de caracterização da educação não formal: uma revisão da literatura. *Revista Educação e Pesquisa*, v. 43, n. 4, p. 1087-1110, 2017.
- [13] Ribeiro, Darcy. *O Povo Brasileiro: A formação e o sentido de Brasil*. 2ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- [14] Severino, A. J. Competência técnica e sensibilidade étnico-política: o desafio da formação de professores. *Cadernos FEDEP*, São Paulo. n. 1, fev. 2002.
- [15] Siliprandi, E.; Cintrao, R. "As mulheres agricultoras e sua participação no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)". In: Butto, A.; Dantas, I. (Org.). *Autonomia e cidadania: políticas de organização produtiva para as mulheres no meio rural*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2011. p.153-191.
- [16] Silva, R. N; Etges, V. E. Do campo à mesa: reflexões sobre agricultura familiar e gastronomia. *Redes: Revista do Desenvolvimento Regional*, v. 17, n. 3, p. 142-153, 2012.
- [17] Sleutjes, M. H. S. C. Refletindo sobre os três pilares de sustentação das universidades: ensino-pesquisa-extensão. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 99-111, 1999.
- [18] Sousa, R. P. Agroecologia e educação do campo: desafios da institucionalização no Brasil. *Revista Educação & Sociedade*, v. 38, n. 140, 2017.
- [19] Trovão, D. M. B. M.; Fernandes, P. D.; Andrade, L. A.; Dantas Neto, J. 2007. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 11, n. 3, p. 307-311.
- [20] Welch, C.; Fernandes, B. M. Agricultura e mercado: campesinato e agronegócio da laranja nos EUA e Brasil. In: Paulilo, E. T. e Fabrini, J. E. (orgs.). *Campesinato e territórios em disputa*. São Paulo: Expressão Popular, 2008. p.161-190.

# Capítulo 24

## *A formação em residência Agroflorestal na Amazônia rondoniense*

*Ana Carolina Vitorio Arantes*

*Jimi Amaral Silva*

*Karoline Ruiz Ferreira*

*José das Dores de Sá Rocha*

**Resumo:** Este capítulo busca expor, sucintamente, a experiência do projeto de formação Residência Agroflorestal como meio de capacitação de profissionais para atuar na assistência técnica e extensão agroflorestal (ATEAF), por meio da pedagogia da alternância, no âmbito do fortalecimento da organização social e das cadeias de produção da agricultura familiar e da sociobiodiversidade no Estado de Rondônia. Os beneficiários do projeto (residentes, instituições que os recebem e público atendido por ambos), são contemplados mutuamente nos processos de formação dos módulos, na prática de assessoria técnica e trocas de experiências no âmbito de práticas produtivas, organizacionais, ambientais, econômicas/comerciais, na perspectiva da sustentabilidade rural da Amazônia.



## 1.CONTEXTUALIZANDO A EXPERIÊNCIA

O processo de ocupação da terra, a expansão de produção de grãos e de uma pecuária extensiva ao longo dos últimos dez anos contribuíram para a concentração fundiária que se observa atualmente no estado de Rondônia e, conseqüentemente, para o desmatamento de importantes áreas de cobertura florestal. Entre 1996 e 2006, o estado passou de uma área de cobertura florestal de 54% para 35%, e expandiu sua área de pastagem de 31% em 1996, para 58% em 2006, enquanto a área de produção agroalimentar permaneceu praticamente estável, com apenas 5% (IBGE, 2009).

O modelo de desenvolvimento predominantemente adotado remete ao crescimento econômico como agente norteador absoluto, onde a prosperidade econômica é vista como fim e não como meio a favorecer a vida humana (SEN, 1993). Resultados desse processo são vistos não só em Rondônia ou no Brasil, mas em outros países, onde os altos PIBs per capita podem apresentar índices espantosamente baixos de qualidade de vida (*ibid.*).

Diante dessa realidade, desperta-se a necessidade da promoção de um desenvolvimento rural no estado, estruturado e fundamentado em princípios de equidade social, modos de produção sustentáveis, conservação dos recursos naturais, valorização das populações e dos conhecimentos tradicionais, bem como do bem viver na sua forma ampla. Porém, evidencia-se na prática, a falta de profissionais capacitados voltados para essa perspectiva de desenvolvimento, caracterizando-se como um gargalo para o desenvolvimento rural sustentável no estado de Rondônia.

É nesse contexto que foi idealizado um projeto, vinculado ao departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), com o objetivo de formar agentes de assessoria técnica e extensão agroflorestal (ATEAF), voltados para o desenvolvimento multilateral na sua forma efetiva, por meio da efetivação das políticas públicas de desenvolvimento rural e territorial, visando promover o fortalecimento da organização social e das cadeias de produção da agricultura familiar e da sociobiodiversidade no estado de Rondônia.

## 2.A EXPERIÊNCIA DO PROJETO RESIDÊNCIA AGROFLORESTAL

Com o projeto aprovado através de encomenda UNIR/SEAD/CNPq, ao final de 2016, foram selecionados 30 profissionais (incluindo estagiários, tutores e equipe de coordenação), sendo 18 residentes formados em sete cursos de graduação diferentes, provenientes de diversas regiões de Rondônia, além de outros estados. Foram firmadas parcerias com sete instituições do estado<sup>14</sup>, que atuam na organização social e prestando assessoria técnica para agricultores familiares, povos indígenas e populações tradicionais, as quais recebem os residentes para parte de sua formação, que será descrita a seguir.

A formação dos residentes se configurou pela alternância entre os tempos: escola, campo e estágio de vivência, sendo que os dois últimos ocorriam nas instituições parceiras. O primeiro se refere à formação teórica no espaço da Universidade, no formato de módulos de formação que abordaram conteúdos relevantes à questão agrária, florestal, atuação profissional na agricultura familiar e com populações tradicionais, sempre permeando os princípios agroecológicos de produção. Neste tempo também, eram compartilhadas as experiências da vivência no campo, dadas a partir de uma reflexão crítica sobre a realidade vivenciada nas atividades realizadas nas instituições e seus respectivos públicos alvo, onde eram compartilhadas em forma de seminários, fóruns e etc.

No tempo campo, o residente, respaldado por um tutor representante da instituição na qual está alocado, planejou, avaliou e monitorou as atividades que seriam realizadas no estágio de vivência. Por sua vez, o estágio de vivência era o tempo destinado para que o residente convivesse com a entidade e comunidade, através de uma imersão no cotidiano desta, com a possibilidade de realizar intervenções a partir da reflexão das situações vividas sob a orientação do tutor de campo.

Durante os 18 meses de projeto, os residentes fizeram uma troca de instituição, visando acrescentar e aprimorar conhecimentos e experiências em sua formação, capacitando-os, assim, a atuar em diferentes segmentos e realidades.

<sup>14</sup> Ação Ecológica Guaporé – ECOPORÉ, Associação de Defesa Etnoambiental Kanindé, Federação dos Trabalhadores na Agricultura de Rondônia – FETAGRO, Instituto Padre Ezequiel Ramim – IPER, Pacto das Águas, Projeto Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado – RECA e Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais (STTR – Rolim de Moura).

### 3. ALGUNS FRUTOS DO PROJETO RESIDÊNCIA AGROFLORESTAL

As ações do projeto puderam beneficiar públicos direta e indiretamente. Os beneficiários diretos foram: os egressos dos cursos de graduação e pós-graduação, com até dois anos de formado, através da formação na área de assessoria técnica e extensão agroflorestal (ATEAF); as instituições e organizações da agricultura familiar, de ATER, cooperativas, dentre outras, e as populações assistidas por estas; e o setor produtivo de base agropecuária e florestal, pela melhoria dos sistemas produtivos e manejo florestal múltiplo, abastecimento de matéria-prima, produtos e serviços.

Entre os beneficiários indiretos estão: a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário (SEAD)<sup>15</sup>, pelo mecanismo de formação de agente de ATEAF e implementação da Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (PNATER) e dos Programas Nacionais de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais e de Cidadania, e em consonância com as demais políticas públicas relacionadas com o meio rural; o Departamento de Agricultura Familiar (SEAD), que estava, no momento de realização do Projeto, ampliando seus instrumentos e mecanismos de implementação de sua missão de consolidar o agricultura familiar e promover o desenvolvimento local sustentável através do combate à pobreza, segurança alimentar, geração de renda e agregação de valor; a Universidade Federal de Rondônia, pelo melhor desempenho do seu papel de formação de recursos humanos e extensão, assim como atender as demandas do Estado e da sociedade para solução de problemas relacionados a ciência, tecnologia e inovação; além dos consumidores de produtos de origem agroflorestal, pela ampliação de produtos de origem sustentável e com menor uso de agrotóxico; e da sociedade em geral, pelo dinamização econômica das atividades agroflorestais, redução da pobreza, diminuição da pressão sobre as florestas nativas e conservação da biodiversidade da Floresta Amazônica.

O acesso dos residentes ao público atendido pelas instituições resultou em uma diversidade de ações que ainda têm beneficiado as famílias e comunidades, agregando grandes experiências e conhecimentos para esses profissionais. Essa relação entre o projeto e as instituições se configurou como uma cooperação mútua, na medida em que a instituição ganhou com a atuação de um profissional munido de diversas expertises, e o projeto se beneficiou da vasta experiência das instituições, como fator chave no processo de formação dos residentes.

Alguns exemplos de temas que foram abordados em campo pelos residentes são: diagnóstico e gestão de áreas protegidas e políticas indigenistas; assessoria e suporte técnico à produção de castanha-do-Brasil em terras indígenas e reservas extrativistas; implantação de boas práticas de fabricação na linha de beneficiamento de polpa de frutas congeladas; monitoramento de sistemas agroflorestais; promoção do desenvolvimento rural e urbano com grupos populacionais marginalizados; educação socioambiental e restauração de ecossistemas e quintais produtivos agroecológicos (FIGURA 1).

Figura 1: Residente e indígenas plantando sementes florestais.



Foto: Ass. de Defesa Etnoambiental - Kanindé, 2016.

<sup>15</sup> Atualmente Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo, vinculada ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A atuação dos residentes teve contribuição ainda por meio de apresentações de palestras, capacitações e elaboração de materiais de: planejamento e plantio agroflorestal e de viveiros de mudas, reaproveitamento de resíduos por compostagem; agrotóxicos e agroecologia; produção e certificação orgânica e florestal, entre outros (FIGURA 2).

Figura 2: Oficina de produção e certificação orgânica e florestal.



Foto: Residentes, 2017.

Ao final do período de formação do Projeto, no ano de 2017, alcançou-se os seguintes resultados: 30 agentes de ATEAF formados, incluindo residentes, tutores e coordenações; cinco Territórios da Cidadania e Rurais de Rondônia atendidos (Central, Madeira-Mamoré, Rio Machado, Vale do Guaporé, e Zona da Mata); 1.500 agricultores familiares e populações tradicionais assistidos; capital social regional fortalecido; rede de economia solidária ampliada; capacidades de empreendedorismo elevada; capacidade de geração de emprego e renda no meio rural e florestal elevada; governança e empoderamento da teia social nos territórios fortalecidas; intensificação e maior eficácia na implementação das políticas públicas nos territórios; efeitos das ações públicas em curso maximizada e ações de combate à miséria no estado de Rondônia fortalecidas.

O Projeto promoveu a formação de agentes de ATEAF, ao gerar medidas indutoras de formas de organização social e de produção que elevam a produtividade e a diversificação da produção rural e florestal, aliada à maior fixação carbono por área de produção e a recuperação ambiental. Esse processo aumentará as chances de reverter a lógica de uso dos solos e dos recursos naturais na região. Além de que com esses profissionais atuando com conhecimentos e experiências específicos para promover, juntamente com agricultores familiares, indígenas e populações tradicionais, a divulgação e o desenvolvimento de práticas nos meios rural e florestal, favorecem o exercício do bem viver dessas populações e o uso dos recursos naturais de forma compatível com as dinâmicas ambientais.

Assim, o Projeto Residência Agroflorestal pôde, através da formação de recursos humanos, contribuir para a melhoria dos membros da sociedade como parte essencial do processo de desenvolvimento, gerando subsídios no qual problemas de eficiência e igualdade podem ser discutidos, na medida que proporciona uma sólida base para repensar os padrões e a qualidade de vida da sociedade.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SEAD).

## REFERÊNCIAS

- [1] Ibge. Banco de Dados Sidra, Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf)>. Acesso em: 07/04/2017.
- [2] Sen, A. O desenvolvimento como expansão de capacidades. Lua Nova - Revista de Cultura Política, n.28/29, 1993. Original inglês, 1989.

# Capítulo 25

## *Indicadores de impacto de sustentabilidade da manutenção de polinizadores em sistemas de produção agroecológico no Agreste e no Semiárido Paraibano*

*Maria Clara da Cruz de Melo*

*Carmen Sílvia Soares Pires*

*Fabio Aquino de Albuquerque*

*Fabio dos Santos Santiago*

*Marenilson Batista da Silva*

**Resumo:** Este relato apresenta a evidência de impactos sociais, ambientais e econômicos resultantes da preservação de polinizadores em sistemas agroecológicos de produção de algodão no estado da Paraíba. Os dados foram coletados em dezembro de 2016, como parte da avaliação de impacto da tecnologia “Polinizadores do Algodoeiro no Brasil”. Para tanto, foram visitadas e entrevistadas 3 famílias de agricultores: duas na região do agreste e uma no semiárido paraibano. A coleta e análise de informações foram baseadas na metodologia do Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas AMBITEC, desenvolvido pela Embrapa. Neste sentido, mesmo em uma situação de estiagem de 5 anos, foi observado nas áreas estudadas que a presença dos polinizadores nos sistemas agroecológicos contribui para a manutenção da produtividade do algodoeiro, a segurança alimentar, a conservação da biodiversidade local e o bem-estar das famílias envolvidas.

## 1.0 GERAÇÃO DO CONHECIMENTO DO USO DE POLINIZADORES EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROECOLÓGICO DE ALGODÃO

Durante décadas a economia do algodão foi uma das principais atividades geradoras de renda no Semiárido brasileiro, chegando a ocupar, direta e indiretamente, quase metade da população economicamente ativa do campo e uma área de 3,1 milhões de hectares (Costa *et al.*, 2008). Uma característica típica dos cultivos de algodão na região do Nordeste é a consorciação com outras culturas de gênero alimentício como: feijão de corda (*Vigna unguiculata*) e feijão de arranque (*Phaseolus vulgaris*), o milho (*Zea mays*) e a macaxeira (*Manihote sculenta*).

A partir da década de 1980, a atividade entrou em declínio em função de uma série de fatores de ordem ambiental, como a substituição da variedade arbórea (mocó) por variedades herbáceas, cultivadas em sistemas de monocultivos e não adaptadas às condições edafoclimáticas da região, e econômica, em especial a política neoliberal adotada pelo governo brasileiro que favoreceu a importação de grandes volumes de pluma de algodão (Costa *et al.*, 2008).

A Rede de Pesquisa sobre Polinizadores do Algodoeiro no Brasil teve como objetivo o estudo dos visitantes florais da cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) em dois domínios fitogeográficos brasileiros, o Cerrado e a Caatinga, onde o seu plantio tem grande expressão econômica, social e cultural. Nesse contexto, o Projeto de Polinizadores do Algodoeiro no Brasil foi estruturado para atender aos seguintes objetivos específicos:

- estabelecer quem são os visitantes florais do algodoeiro cultivado em diversas regiões do Brasil, sob diferentes sistemas culturais;
- identificar os potenciais polinizadores dos algodoeiros em cada região;
- estimar o impacto da cotonicultura sobre os visitantes florais do algodoeiro, nos campos cultivados e suas imediações;
- sugerir práticas alternativas para a melhor conservação desses agentes.

As áreas experimentais foram selecionadas levando em conta as diferenças na vegetação do entorno da cultura, o manejo da cultura e tamanho das propriedades de modo a avaliar a influência desses fatores na polinização cruzada. As características agrônômicas das áreas onde foram realizados os experimentos para avaliação da importância das abelhas na polinização cruzada do algodoeiro: avaliação de déficit de polinização, seguindo o protocolo FAO (Vaissière *et al.*, 2011). Neste sentido, o projeto de desenvolvimento da solução tecnológica foi implantado a partir de 2011 em 6 municípios de três Unidades da Federação (Figura 01).

Figura 01: Municípios onde se localizaram os experimentos do Projeto Polinizadores do Algodoeiro no Brasil



Foi no Estado da Paraíba que a Embrapa contou com a parceria do Projeto Dom Helder Câmara (com sede em Recife) e a ONG Arribaçã, onde a tecnologia foi experimentada e disseminada para os produtores por meio de ações de geração do conhecimento:



- treinamento em campo com produtores e seus filhos (bolsistas do projeto) com vistas a apresentar os objetivos do projeto, discutir a possível importância da polinização cruzada para o algodoeiro e explicar as metodologias de amostragens de insetos;
- atividade recreativa com crianças para discutir a importância da biodiversidade de organismos nos sistemas agrícolas, com foco em polinizadores e agentes de controle biológico;
- entrevistas com produtores e bolsistas do projeto e produção de vídeo, que teve como objetivo contextualizar o conhecimento que agricultores e bolsistas adquiriram sobre as abelhas polinizadoras do algodoeiro;
- dias de campo com a participação dos produtores locais, estudantes, além de técnicos do Projeto Dom Helder Câmara e da ONG Arribaça e integrantes de movimentos sociais como estratégia de circular o conhecimento gerado entre produtores a partir dos resultados obtidos durante os trabalhos de pesquisa em suas áreas;

## 2.A AVALIAÇÃO DE IMPACTO DA MANUTENÇÃO DE ABELHAS NAS ÁREAS DE CULTIVO DE ALGODOEIRO NA PARAÍBA: AGRESTE E SERTÃO

Em 2016, a disseminação do conhecimento gerado pelo projeto Polinizadores do Algodoeiro no Brasil no Sertão da Paraíba foi selecionado como uma das tecnologias da Embrapa a ser avaliada. Neste sentido, foi construída uma estratégia entre pesquisadores, técnicos da Embrapa e do Ministério do Desenvolvimento Agrário para realizarem este trabalho. Foram selecionadas 3 famílias de produtores rurais para serem visitadas e entrevistadas para a coleta e análise das informações em conformidade com a metodologia AMBITEC.

O AMBITEC constitui um Sistema de avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas para os seguimentos: agropecuário (Ambitec-Agro), produção animal (Ambitec-Produção Animal) e agroindústria (Ambitec-Agroindústria) (Irias et al. 2004). A metodologia de avaliação de impactos ambientais, anteriormente direcionada somente ao segmento agropecuário (lavouras, reflorestamentos e pastagens) é complementada por módulos aplicáveis aos segmentos do agronegócio relativos a produção animal e agroindústrias.

O Sistema AMBITEC se compõe de planilhas de aplicação simples e de baixo custo, utilizando indicadores de impacto da inovação tecnológica ponderados segundo a escala de ocorrência e a importância. Os impactos são mensurados para cada componente da estrutura por coeficientes de alteração que variam entre -3 e +3 dependendo da intensidade da alteração. Todas as informações são obtidas (entrevista/vistoria) junto aos produtores/responsáveis pela atividade à qual se aplica a inovação tecnológica em avaliação (Irias et al., 2004). Como cada conjunto de indicador é composto de no máximo 5 variáveis, os impactos podem abranger uma escala que vai de -15 a +15 de intensidade. Neste sentido, os resultados apresentados pelas entrevistas realizadas na Paraíba foram sistematizados em potenciais impactos econômicos, sociais e ambientais.

### 2.1 OS POTENCIAIS IMPACTOS ECONÔMICOS

O Nordeste já foi o maior produtor de algodão do Brasil, concentrando essa produção principalmente nos estados da Paraíba, Ceará e Pernambuco. Depois da entrada do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*), a cotonicultura nordestina que já estava abalada financeiramente devido às importações de algodão do exterior e também da expansão da produção no Cerrado, entrou em declínio.

Atualmente, o algodoeiro é cultivado em pequenas propriedades rurais tanto na agricultura familiar como em pequenos empreendimentos agrícolas. O desenvolvimento de cultivares naturalmente coloridas, produzidas em sistemas agroecológicos, tem possibilitado um nicho de mercado bastante promissor, contribuindo para o fortalecimento da cotonicultura no Nordeste. Nesses sistemas há preocupação em produzir algodão de maneira sustentável, mas com o incremento de culturas alimentares como feijão (*Phaseolus vulgaris*), gergelim (*Sesamum indicum*), amendoim (*Arachis hypogaea*) e milho (*Zea mays*). Assim, o algodão é a cultura principal devido ao maior valor agregado, mas não ocupa mais que 50% da área de cultivo. Isso é fundamental para maior estabilidade dos sistemas produtivos, equilibrando a produção com menores custos.

As áreas cultivadas com algodão agroecológico são certificadas, o que contribui para maior agregação de valor ao produto. Destaca-se ainda que nesses arranjos produtivos a mão-de-obra familiar é fundamental para o sucesso do processo de produção. Outra contribuição do cultivo consorciado é um aumento na diversidade de insetos benéficos que acabam contribuindo para o maior equilíbrio dos sistemas de produção. Devido à diversificação dos cultivos, a possibilidade de incremento da produção em função da ação de polinizadores torna-se mais evidente, pois há sempre visitantes florais nativos que podem contribuir com essa polinização. No caso da produção do algodão na região Nordeste, mesmo nas áreas não agroecológicas o uso de inseticidas é bastante reduzido, principalmente devido ao custo. Sabe-se que os visitantes florais mais frequentes e os principais polinizadores dos algodoeiros são espécies de abelhas inclusive em boa parte das regiões produtoras do Brasil (Pires et al., 2014).

No Brasil, entretanto, têm sido encontradas taxas de polinização cruzada que variam entre 10 e 36% em Minas Gerais (Penna, 1999) e até 70% no Nordeste (Barroso & Freire, 2003). O benefício da polinização cruzada para o aumento da produtividade e da qualidade da produção do algodoeiro tem sido pouca estudada no Brasil, principalmente para as variedades cultivadas extensivamente e em sistemas altamente tecnificados no Centro-Oeste (Cardoso, 2008)

## 2.2 OS IMPACTOS SOCIAIS

Neste sentido, os impactos sociais da preservação de polinizadores nas áreas de produção de algodão estão associados principalmente aos impactos gerados em decorrência do uso de sistemas agroecológicos de produção em unidades familiares: diversidade de produtos, segurança alimentar e elevada qualidade nutricional de alimentos. Também foram identificados impactos relacionados a capacitação dos produtores. Pode-se considerar que em dois casos, membros das famílias buscaram aumentar seus conhecimentos no ensino formal. Um caso no ensino técnico e outro caso no ensino universitário. No caso do aspecto saúde, o principal fator considerado relevante para os entrevistados está relacionado à segurança alimentar. Mesmo que a presença de polinizadores tenha sido avaliada somente para a produção do algodoeiro, os produtores conseguiram garantir parte de suas propriedades para a produção de alimentos de suas famílias.

Na medida em que é disseminado o conhecimento agroecológico para os produtores (no qual a utilização de polinizadores está incluída), eles se tornam conscientes sobre o uso racional de seus recursos. Neste sentido, os agricultores entrevistados apresentaram altos valores de dedicação à gestão de suas propriedades e à reciclagem de resíduos. De acordo com a metodologia utilizada, o índice do impacto social da tecnologia Polinizadores do Algodoeiro no Brasil foi de 2,8, em uma escala de variação de -15 a +15. Deve-se ressaltar que a geração do conhecimento sobre a importância das abelhas e de outras estratégias de produção agroecológica despertou nos produtores a sensibilidade para se capacitarem e realizarem uma gestão eficiente em suas propriedades mesmo em período de estiagem.

## 2.3 OS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para os produtores familiares a presença de polinizadores na cultura do algodoeiro demonstrou que os impactos ambientais foram positivos, principalmente pela presença de recursos naturais nas propriedades, mesmo em um período de prolongada estiagem. Em uma propriedade, o produtor se encontrava empenhado na construção de uma barragem. Na propriedade do sertão, o produtor manteve sua reserva de biodiversidade maior do que aquela que deveria ser destinada à reserva legal e informou que mesmo com a estiagem houve a presença de abelhas na sua lavoura de algodão.

Em conformidade com os dados coletados, as unidades familiares apresentaram os valores mais elevados em termos eficiência tecnológica em decorrência da total ausência de uso de agroquímicos. de uso de agroquímicos como indicador de eficiência tecnológica. Deve-se considerar que os agricultores constituem produtores orgânicos de algodão. Neste sentido, eles entendem que o uso de polinizadores é uma alternativa ao uso de defensivos agrícolas e/ou fertilizantes químicos. Na medida em que nos sistemas agroecológicos estão inseridos os polinizadores, predominam as práticas conservacionistas e o uso mínimo de insumos agrícolas. O principal impacto identificado pelos entrevistados está relacionado principalmente com a manutenção da qualidade do solo.

O índice de impacto ambiental obtido pelo AMBITEC Agricultura foi de 7,3 (Escala com variação de - 15 a + 15). Este índice aponta para um impacto positivo, e isso se deve principalmente as melhorias nos

indicadores de redução do uso de agroquímicos, da melhoria da qualidade do solo e da recuperação ambiental. Ademais, impactos sobre o conhecimento, a capacitação e a conjuntura político-institucional.

## 2.4 IMPACTOS POLÍTICOS INSTITUCIONAIS, SOBRE A CAPACITAÇÃO E O CONHECIMENTO

A avaliação de impacto considerando essas novas dimensões, sobre conhecimento, capacitação e político-institucional, se baseia em opiniões, onde é sugerida a consulta de pelo menos 3 pessoas que podem ser membros da equipe, mas com o perfil técnico e ao máximo diferenciado, que seja responsável pela geração da tecnologia e/ou de outras áreas da unidade como as de socioeconomia, transferência de tecnologia e comunicação, que conheçam a tecnologia e, se possível, as suas evidências de impacto.

Nesse sentido, a visão dos técnicos que entendem a importância de estratégias de manejo agroecológico, como a manutenção de insetos benéficos, como os polinizadores, é primordial para compreender a relevância da solução tecnológica sob uma perspectiva objetiva. Os principais impactos sobre o conhecimento estão associados principalmente à capacidade de se gerar novos conhecimentos sobre formas alternativas de controle agroecológico e manutenção de ecossistemas sustentáveis na agricultura.. As capacidades de relacionamento com o ambiente externo, de formação e redes e de estabelecimento de parcerias, de compartilhamento de equipamentos e instalações e de socialização do conhecimento gerado foram ganhos significativos obtidos com a adoção da solução tecnológica.

O principal impacto político institucional decorrente da adoção da solução tecnológica do uso de polinizadores na agricultura está relacionado à mobilização em torno de políticas públicas voltadas para a proteção de abelhas em decorrência de sua relevância na manutenção da biodiversidade em sistemas agroecológicos. Como um efeito sinérgico, o resgate dos polinizadores implica a redução do uso de defensivos agrícolas, a recuperação ambiental e a manutenção de ecossistemas.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS: UMA VISÃO INTEGRADA DOS IMPACTOS

Com base nas informações coletadas em campo, foi constatado que os principais impactos gerados pela tecnologia Polinizadores do Algodoeiro no Brasil estiveram relacionados às dimensões ambiental, social, do conhecimento, da capacitação e da dimensão político-institucional.

No caso da dimensão ambiental os produtores se tornaram eficientes na redução do uso de insumos, o que resultou na manutenção da produção de algodão mesmo em período de estiagem. Deve-se considerar que a presença de polinizadores nas propriedades é o resultado da manutenção da agrobiodiversidade e do envolvimento da família dos produtores em prol da manutenção dos recursos naturais escassos.

## REFERÊNCIAS

- [1] Barroso, P. A. V.; Freire, E. C. Fluxo gênico em algodão no Brasil. In: PIRES, C. S. S.; Fontes, E. M. G.; Sujii, E. R. (Ed.). Impacto ecológico de plantas geneticamente modificadas: o algodão resistente a inseto como estudo de caso. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003.
- [2] Cardoso, C.F. Abelhas (Hymenoptera, Apoidea) nas flores do algodoeiro (*Gossypium hirsutum latifolium* cv. Delta Opal – Malvaceae) no Distrito Federal – contribuição aos estudos de biossegurança, no contexto da introdução de variedades transgênicas no Brasil. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2008
- [3] Costa, A. et al. Convivência com as pragas do algodoeiro no Curimataú paraibano. Revista Agriculturas – v.5, nº1, abril de 2008.
- [4] Irias, Maria José Luiz et al. Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas nos Segmentos Agropecuário, Produção Animal e Agroindústria (SISTEMA Ambitec), Circular Técnica nº 05. Jaguariúna: Embrapa, 2004.
- [5] Penna, J. C. V. Hibridação em algodão. In: BORÉM, A. (Ed.). Hibridação artificial de plantas. Viçosa: UFV, 1999.
- [6] Projeto Polinizadores do Brasil, Disponível em: (<http://www.polinizadoresbrasil.org.br/index.php/en/redes/redealgodao/apresentacao>), acessado em 30 de março de 2017.
- [7] Pires, V.C. et al., Importance of bee pollination for cotton production in conventional and organic farms in Brazil. Journal of Pollination Ecology, 13(16), 2014, pp 151-160
- [8] Vaissière BE, Freitas BM, Gemmill-Herren B (2011) Protocol to detect and assess pollination deficits in crops: a handbook for its use. FAO, Rome.

# Capítulo 26

*Uso de indicadores ambientales y económicos para evaluar la sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos de la Cuenca del Salado, Argentina.*

*Elizabeth Jacobo*

*Natalia Cadaviz*

*Ulises Martinez, Ortiz*

*Rodolfo Golluscio*

*Adriana Rodriguez*

**Resumen:** El proceso de expansión agrícola ha reducido la superficie dedicada a la ganadería. Este proceso está deteriorando los pastizales, reduciendo su productividad y aumentando el uso de insumos. Nuestro objetivo es comparar la sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos con planteos productivos contrastantes. A través de encuestas semi-estructuradas y censos de la cobertura vegetal se caracterizaron los establecimientos en función al uso del suelo, la actividad ganadera, las labores e insumos utilizados, la alimentación suplementaria y la producción de carne. Se estimaron indicadores de sustentabilidad ambiental y económica. Los establecimientos con bajo uso de insumos y manejo racional del pastoreo mostraron eficiencia en el uso de la energía fósil, incrementaron el stock de C del suelo, conservaron la condición del pastizal, sus emisiones netas (balance de gases de efecto invernadero) fueron bajas, mientras que sus índices económicos no se vieron afectados en forma negativa.

**Palabras clave:** Pastizales naturales; Ganadería; Tecnologías de proceso.

## 1. INTRODUCCIÓN

El proceso de expansión agrícola ocurrido en Argentina en las últimas dos décadas ha reducido la superficie dedicada a la ganadería y la ha confinado a las áreas de suelos con menor aptitud. Este proceso ha reemplazado el tradicional engorde pastoril por el engorde a corral, modalidad bajo la cual se engorda en la actualidad más del 70% de los animales faenados. La Cuenca del Salado, 6.5 millones de hectáreas en la Pampa Húmeda que aún conservan una alta proporción de pastizales naturales, es una de las principales zonas ganaderas del país ya que aloja más del 20% del stock bovino nacional (Vázquez y Rojas 2006). El proceso en curso está reduciendo la superficie de pastizal y deteriorando severamente el pastizal remanente debido a prácticas como el pastoreo continuo o la pulverización con glifosato (Rodríguez y Jacobo, 2010), reduciendo su productividad y aumentando en consecuencia el uso de insumos para la alimentación del ganado. El objetivo de este trabajo es comparar la sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos con manejos contrastantes (intensidad en el uso de insumos y manejo del pastoreo). Para ello se calcularon los siguientes indicadores de sustentabilidad ambiental y económica: Índice de Conservación del Pastizal Natural, Consumo de energía fósil, Producción de carne por hectárea, Consumo de energía fósil por unidad de producto, Eficiencia en el uso de la energía fósil, Cambio de C en el suelo, Balance de gases de efecto invernadero, Margen Bruto de la actividad ganadera y Coeficiente de Variación del Margen Bruto.

## 2. METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en la Cuenca baja del río Salado, cuyo clima es templado húmedo, con un promedio anual de precipitación de 1.050 mm, se caracteriza por su relieve casi plano –las pendientes no superan el 3%– y una predominancia de suelos salinos y/o alcalinos con drenaje deficiente, lo que determina la ocurrencia de anegamientos frecuentes. Estas características limitan severamente el uso agrícola, por lo cual una gran proporción de su superficie no es apta para el cultivo, manteniendo su vegetación natural.

Se compararon dos establecimientos ganaderos con planteos productivos contrastantes, uno con bajo uso de insumos y que optimiza las funciones del ecosistema a través del manejo del pastoreo (caso 1) y otro con alto uso de insumos y sin manejo del pastoreo (caso 2). El caso 1 es un campo de 156 ha, 74% de pastizal que maneja mediante Pastoreo Controlado y su sistema de producción es cría/recría. El caso 2 es un campo de 250 ha, 24% de pastizal que maneja con Pastoreo Continuo, su sistema de producción es Ciclo Completo y suplementa con 1,28 tn/ha grano maíz, 80 kg/ha de un subproducto de la molienda del girasol, 4 kg/ha urea, 400 g/ha de núcleo.

Se realizaron encuestas semi-estructuradas a los productores de cada establecimiento, para recolectar la información correspondiente al ejercicio comprendido entre julio de 2013 y junio de 2014, con el objetivo de caracterizar a cada establecimiento según el uso del suelo, la actividad ganadera, las labores e insumos utilizados en los recursos forrajeros, la alimentación suplementaria y la producción de carne. Durante la primavera de los años 2014 y 2015 se realizaron censos de cobertura vegetal y proporción de especies en los potreros con pastizal natural de cada uno de los establecimientos.

Cálculo de los Indicadores utilizados

1) *Condición del pastizal natural*: se realizaron censos de vegetación en cada potrero con predominancia de pastizal natural (Viglizzo, 2013).

2) *Consumo de energía fósil para alimentación animal*: se realizó mediante la metodología descrita en Jacobo et al. (2016).

3) *Producción de carne*: se calculó según la siguiente fórmula:  $PC \text{ (kg.ha}^{-1}\text{.año}^{-1}) = [\text{ventas (kg)} - \text{compras (kg)} \pm \text{diferencia de inventario (kg)}] / \text{superficie (has)}$

4) *Consumo de energía fósil por unidad de producto*: se calculó mediante el cociente del consumo de energía fósil utilizada en un año (indicador 2) y la producción de carne durante el mismo período (indicador 3).

5) *Eficiencia en el uso de la energía fósil*: se calculó mediante el cociente de la energía contenida en la carne producida en un año y la energía consumida para el proceso productivo en el mismo período (Indicador 3).

6) *Cambio de stock de C en el suelo*: se calculó mediante la metodología propuesta por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático, 2006 (IPCC).



7) Balance de gases de efecto invernadero (GEI): la estimación de las emisiones se realizó siguiendo la metodología acordada por el Panel Intergubernamental por el Cambio Climático para las emisiones primarias (emisiones generadas durante el proceso productivo) (IPCC, 2006). El balance surgió de adicionar o restar (de acuerdo a que el suelo pierda o gane Carbono) el Carbono del suelo a las emisiones de NH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O.

7) Margen bruto de la producción ganadera: se calculó como la diferencia entre los ingresos directos ganaderos y los costos directos ganaderos (Pagliettini y González, 2013). Todos los valores fueron expresados en dólares estadounidenses de 2014.

8) Estabilidad del Margen Bruto de la producción ganadera: se calculó el margen bruto en diferentes escenarios de mercado y posteriormente se calculó su Coeficiente de Variación. Escenario 1 (años 2003 al 2007), escenario 2 (años 2008 y 2009) y escenario 3 (años 2010 al 2015).

Los indicadores seleccionados se estandarizaron según la propuesta de Sarandón y Flores (2009), que consiste en establecer una escala de 0 a 4 para cada indicador, siendo 0 la categoría menos sustentable y 4 la más sustentable. Los criterios utilizados para establecer las categorías surgieron de la bibliografía y de consultas con expertos.

### 3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se muestran los criterios utilizados para estandarizar a los indicadores calculados en una escala de 0 a 4 (0 la categoría menos sustentable y 4 la más sustentable), que se establecieron luego de una revisión cuidadosa de la bibliografía. La Tabla 2 muestra los valores de los indicadores calculados y estandarizados para ambos establecimientos ganaderos.

Tabla 1: Estandarización de los indicadores.

	0	1	2	3	4
Condición pastizal <sup>1</sup>	<30	30 a 45	45 a 60	60 a 75	>75
Consumo de E. fósil <sup>2</sup>	>14000	10000 a 14000	6000 a 10000	2000 a 6000	< 2.000
Consumo de E. Fósil por kg de peso vivo <sup>3</sup>	>40	32 a 40	16 a 32	8 a 16	< 8
Eficiencia en el uso de la E. fósil <sup>4</sup>	<0,5	0,5 a 1	1 a 1,5	1,5 a 2	> 2
Cambio de C suelo <sup>5</sup>	< -0,5	-1 a 0,5	-0,5 a 0	0 a 0,5	>0,5
Balance de GEI <sup>6</sup>	< -3750	-3750 a -2500	- 2500 a -1250	-1250 a 0	> 0
Producción de carne <sup>7</sup>	< 80	80 a 130	130 a 180	180 a 250	> 250
Margen Bruto <sup>8</sup>	<85	85 a 113	113 a 142	142 a 170	>170
CV Margen Bruto <sup>9</sup>	> 100	75 a 100	50 a 75	25 a 50	< 25

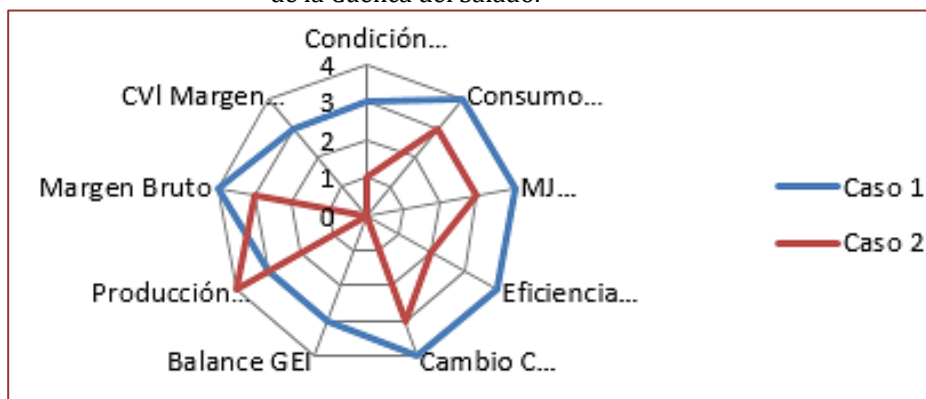
Fuentes consultadas para establecer las categorías: <sup>1</sup>Cahuepe et al, 1985; Rodríguez et al, 1995; <sup>2</sup>Viglizzo et al, 2006, Cieza y Flores, 2007, Iermanó, 2015; <sup>3</sup> Cederberg & Stadig, 2003, Casey & Holden 2006, Williams et al, 2006; Pelletier et al., 2010; <sup>4</sup> elaboración a partir de Viglizzo et al, 2006, <sup>5</sup>Connant et al, 2001, Soussana et al, 2007; <sup>6</sup>Soussana et al, 2010, <0 indica emisión, >0 indica secuestro; <sup>7</sup>Martinez Ortiz et al, en prensa; <sup>8</sup> Martinez Ortiz et al, en prensa, <sup>9</sup> Según consulta a especialistas

Tabla 2: Indicadores calculados y estandarizados (Est.).

Indicador	Caso 1		Caso 2	
	Calculado	Est.	Calculado	Est.
Condición del pastizal	71 %	3	39 %	1
Consumo de E. fósil	475 MJ. ha <sup>-1</sup> . año <sup>-1</sup>	4	3373 MJ. ha <sup>-1</sup> . año <sup>-1</sup>	3
Consumo de E. fósil por kg de peso vivo	2.52 MJ. kgPV <sup>-1</sup>	4	8.67 MJ. kgPV <sup>-1</sup>	3
Eficiencia en el uso de la E. fósil	4.2	4	1.2	2
Cambio de C suelo	+0.62 tnC.ha <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup>	4	+0.21 tnC.ha <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup>	3
Balance de GEI	-518 kg CO <sub>2</sub> eq.ha <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup>	3	-4073 kg CO <sub>2</sub> eq.ha <sup>-1</sup> . año <sup>-1</sup>	0
Producción de carne	196 kgPV.ha <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup>	3	389 kgPV.ha <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup>	4
Margen Bruto	234 U\$.ha <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup>	4	155 U\$.ha <sup>-1</sup> .año <sup>-1</sup>	3
CV Margen Bruto	49 %	3	168 %	0

La visualización conjunta de los diferentes indicadores (Figura 1) muestra diferencias importantes entre ambos establecimientos. El modelo de manejo del Caso 1 permite mantener el capital natural del sistema, ya que hace un uso eficiente de la energía fósil, se incrementa el stock de C del suelo, como resultado del incremento del C del suelo la emisión neta (balance de GEI) es menor y conserva la condición del pastizal natural, mientras que en el Caso 2, donde se hace un uso más intensivo de insumos se evidencian valores más insustentables de estos indicadores, en particular en lo que respecta al balance de gases de efecto invernadero y a la conservación del pastizal natural. En general hay una relación inversa entre la capacidad de mantenimiento del capital natural y los beneficios económicos de la producción, entre otras cosas porque el análisis costo-beneficio no tiene en cuenta los costos ocultos de la degradación del capital natural (Flores y Sarandón, 2002). Sin embargo, en estos campos los indicadores de sustentabilidad ambiental no se relacionaron de manera inversa con los indicadores de sustentabilidad económica, ya que la mayor producción de carne del campo que hizo un uso más intensivo de insumos no se expresó en mejores resultados económicos y en particular fueron muy susceptibles a los cambios relativos de los precios de insumos y producto característicos de mercado ganadero argentino (Basualdo y Arceo, 2006).

Figura 1: Representación gráfica de los indicadores de sustentabilidad de dos establecimientos ganaderos de la Cuenca del Salado.



#### 4.CONCLUSIÓN

En la Cuenca del Salado es posible alcanzar sustentabilidad ambiental y económica simultáneamente. Esto pone en evidencia que el pastizal natural bien conservado por un adecuado manejo del pastoreo es un proveedor de servicios ecosistémicos, tanto de provisión de bienes, como de soporte de las funciones de producción y de regulación del ambiente.

#### REFERENCIAS

- [1] Basualdo, E. & Arceo N. Evolución y situación actual del ciclo ganadero en la Argentina. *Realidad Económica* 221, 7-30, 2006.
- [2] Flores C.C. & Sarandon S.J.¿ Racionalidad económica versus sustentabilidad ecológica? *Revista de la Facultad de Agronomía* 105, 2002.
- [3] Ipcc (Panel Intergubernamental de Cambio Climático). (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
- [4] Jacobo, E. Rodriguez, A., Gonzalez, J. y Golluscio, R.A. Efectos de la intensificación ganadera sobre la eficiencia en el uso de la energía fósil y la conservación del pastizal en la cuenca baja del río Salado, Argentina. *Agriscientia*. 33 (1): 1-14, 2016.
- [5] Paglietini L. L. & González, M.C. *LOS COSTOS AGRARIOS Y SUS APLICACIONES*. EDITORIAL FACULTAD DE AGRONOMÍA. BUENOS AIRES, 128 PP, 2013
- [6] Rodriguez A.M. & Jacobo, E.J. Glyphosate Effects on Floristic Composition And Species Diversity in The Flooding Pampa Grassland (Argentina). *Agriculture, Ecosystems & Environment* 138, 222-231, 2010.
- [7] Sarandon, S. J., & Flores, C.C. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28, 2009.

[8] Vazquez, P., Rojas, M. Zonificación Agro-ecológica del Área de Influencia de la EEA Cuenca del Salado. Publicación Técnica N° 2. 17 p, 2006.

[9] Viglizzo. Criterios y parámetros para generar un indicador de conservación de pastizales. 2013. [https://pastizalesdelur.files.wordpress.com/2012/07/manuscrito-base-descriptivo-de-icp\\_versic3b3n-8.pdf](https://pastizalesdelur.files.wordpress.com/2012/07/manuscrito-base-descriptivo-de-icp_versic3b3n-8.pdf)  
Consultada el 12/08/2016

Autores

**ALKETA BESTAKU**

Licenciada em Direito na Universidade de Shkoder, Albânia (2000). Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental - UnisulVirtual - Universidade do Sul de Santa Catarina (2013). Experiência profissional na gestão técnica de projetos sócio-ambientais; na área administrativa - financeira do terceiro setor e na organização de eventos, seminários e feiras culturais, além de atuação na área de educação ambiental, com experiência na orientação do aluno para a reutilização dos materiais destinados à reciclagem; práticas de cultivo de hortaliças em sistema de Agroecologia; implantação e manejo de Sistemas Agroflorestais. (SAFs); cultivo de cogumelos tipo “Shiitake” em toras de eucalipto e cultivo de plantas ornamentais em vaso com ênfase no enraizamento, plantação e poda.

**ANA CAROLINA VITORIO ARANTES**

Bacharela em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2013) e mestra em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná (2016), doutoranda em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento na Universidade Federal do Oeste do Pará. Tem interesse nas áreas: modos de apropriação de recursos naturais, manejo e uso da sociobiodiversidade, conflitos ambientais envolvendo populações tradicionais. Possui experiência em consultorias e ações de pesquisa e extensão com agricultores familiares, pescadores artesanais e povos indígenas, relacionados à biodiversidade, uso de recursos naturais, conhecimento local.

**ANA CRISTINA PINHEIRO DANTAS**

Graduanda em Ciências Biológicas (Licenciatura) pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG/CES Campus Cuité. Integrante do Programa Institucional Residência Pedagógica (CAPES) vinculada a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Rolderick de Oliveira no município de Nova Floresta - PB. Experiência no ensino de Biologia e Ciências da Natureza.

**ANA LÚCIA DANTAS ALVES**

Pós Graduanda em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido /IFPB - Campus Picuí. Graduada no Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia /IFPB - Campus Picuí (2016). Experiência na área de Agronomia com ênfase em Agroecologia.

**ANDRÉ AZEVEDO ROCHA**

Mestre em Ciências Veterinárias no Semiárido (2016) e graduado em Zootecnia (2013), ambos pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), e Técnico em Agropecuária pela Escola Agrotécnica de Juazeiro (2000). Atuou em projetos de Assistência Técnica e Extensão Rural, no âmbito da Convivência com o Semiárido Brasileiro, pela Associação de Pequenos Produtores de Jaboticaba e Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada (IRPAA). Foi bolsista da UNIVASF em Atividades de Extensão (Programa Conexões de Saberes) e Estágio Não Obrigatório (Forragicultura). Atualmente é coordenador técnico no IRPAA, em projetos de assessoria técnica, formação e mobilização social, nas áreas de Tecnologias e Políticas Públicas de Acesso e Gestão de Água, Produção de Alimentos, Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional.

**ANDREY LUAN MARQUES MELO**

Estudante do curso de Licenciatura em Química no Instituto Federal do Maranhão campus Monte Castelo, Participante ativo do CALQ (Conselho Acadêmico de Licenciatura em Química), membro do NEA (Núcleo de estudos em Agroecologia), bolsista projeto de sementes crioulas 2016-2018 e voluntário do PIBID.



### **ANNA CHRISTINA PASSOS MENEZES**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade do Estado da Bahia (1990), graduação em Licenciatura em Biologia pela Universidade de Pernambuco (1997), mestrado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Bahia (2001) e doutorado em Horticultura pela Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Ciências Agrônomicas (2007). Atualmente é professora titular na Universidade do Estado da Bahia. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Tecnologia de Sementes e Cultura de Tecidos Vegetais, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade fisiológica de sementes, conservação de sementes, condicionamento fisiológico de sementes, sementes crioulas e germinação de sementes in vitro.

### **ANTONIA RAILDA ROEL**

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1976), mestrado em Entomologia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1981) e doutorado em Entomologia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1998). Atualmente é professor titular da Universidade Católica Dom Bosco, pesquisadora do Centro de Pesquisas do Pantanal, membro da comissão gestora do Instituto Nacional de Pesquisas do Pantanal (INAU), membro comitê técnico científico do Ministério da Ciência e Tecnologia. Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Entomologia Agrícola, atuando principalmente nos seguintes temas: bioprospecção de plantas com potencial inseticidas, controle de pragas, seletividade de inseticidas sobre himenopteros parasitoides.

### **ANTÔNIO SÁVIO MAGALHÃES DE SOUSA**

Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Ceará/UFC, especialista em Geografia e Educação Ambiental/UECE, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente PRODEMA/UFC. Atualmente é membro extensionista do Grupo de Estudos de Práticas em Permacultura - GEPPE/UFC e, professor do Ensino Básico da rede pública municipal de Fortaleza/CE. Consultor em Permacultura, Educação Ambiental, povos Indígenas, etnoecologia, agroflorestas. Tem experiência na área de Ecologia de Ecossistemas do Nordeste, Gestão de Projetos, Geografia e Ensino - com ênfase em Educação Ambiental, Trilhas Ecológicas e Urbanas, Práticas em Permacultura, conservação, paisagem, solo, vegetação, sistemas ambientais.

### **ARIADNE ENES ROCHA**

Doutora em Agronomia, com área de concentração em Ecologia e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba (2011), graduação no Programa Especial de Formação Pedagógica de Docente pela Universidade Estadual do Maranhão (2004), mestrado em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina (2001) e graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (1999). Atualmente é professora Adjunto II do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão.

### **BELAMI CÁSSIA SILVA**

Bacharel em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras (2004), Mestre e Doutora (2012) em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Lavras - MG. Atualmente é professora do Curso de Alimentos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSulDEMINAS

### **BRENDA KATRINY SILVA DOS SANTOS**

Engenheira Agrônoma (2018), Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA - Santarém - PA.

**BRUNO GONÇALVES PEREIRA**

Oceanógrafo, mestre em geografia pela Universidade Federal do Ceará/UFC, onde desenvolveu atividades relacionadas com conservação da natureza tendo como ferramenta a Permacultura. Membro do grupo de estudos e práticas em Permacultura da referida Universidade, onde foi bolsista de extensão por dois anos com intuito de estabelecer uma unidade demonstrativa em Permacultura.

**CAMILA DE AGUIAR OLIVEIRA LOPES**

Possui graduação em Comunicação Social-Jornalismo pela Universidade Federal do Ceará (2015) e mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela mesma instituição (2019). Desenvolve trabalhos na área de comunicação e ambiente, comunicação popular e conflitos ambientais.

**CAMILA NUNES SANTOS LIMA**

Graduanda no curso de Licenciatura em Biologia desde 2016 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), voluntária no Núcleo de Estudos em Agroecologia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Pesquisa na área da Química, Ciências Exatas e da Terra, Microbiologia e Agroecologia.

**CARMEN SILVIA SOARES PIRES**

Possui graduação em Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal de Viçosa (1984), mestrado em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa (1989) e doutorado em Biologia - Northern Arizona University (1998). É pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia desde 1989. Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Insetos, atuando principalmente nos seguintes temas: dinâmica de populações, interação planta - inseto praga - inimigos naturais, controle biológico conservativo e polinização em agroecossistemas. Desde 2003 está envolvida em projetos de análise de risco ambiental de plantas geneticamente modificadas sobre organismos não-alvo (insetos predadores, polinizadores e herbívoros não-alvo)

**CIDVANIA ANDRADE DE OLIVEIRA**

Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2004). Cursando Especialização em Educação do Campo (EAD, 2019). Possui experiência em Extensão Rural com atuação em temas como Agroecologia, Feminismo, Economia Solidária. Coordena o Programa institucional Mulher e Agroecologia da Associação Agroecológica Tijupá e integra o Núcleo de Estudo em Agroecologia/NEA do IFMA Monte Castelo na condição de bolsista no âmbito do Projeto CNPQ de Manutenção do NEA.

**CLÁUDIA BRAGA DUTRA**

Engenheira Agrônoma (UFSM), Mestre em Agronomia (UPF), Doutoranda em Agronomia na área de Paisagismo e Horticultura, Laboratório do Núcleo de estudos em Agroecologia (NEA-NIPRON) da UPF.

**CLAUDIA PETRY**

Engenheira agrônoma, professora e pesquisadora em Paisagismo, Agroecologia, Horticultura ornamental e medicinal na Universidade de Passo Fundo - UPF, doutorado na Sorbonne, pós-doutorado em Poitiers na França. Coordena o Nucleo de estudos em agroecologia (NEA-UPF) e orienta no PPGAGRO e PPGCiAmb da UPF.

### **CLENILMA MARQUES BRANDÃO**

Licenciada em Química pela UEMA; Especialista em Educação Ambiental, Gestão de Recursos Hídricos e Mestre em Química, ambos pelo IFMA. Atividades de ensino, pesquisa e extensão, Grupos de Pesquisas de Estudos sobre Resíduos Sólidos e Químicos; BIOMASSA e no Núcleo de Estudos em Agroecologia (NEA).

### **CLERISON DOS SANTOS BELÉM**

Extensionista do Instituto Regional da Pequena agropecuária Apropriada - IRPAA, atuando no Clima e Água em projetos de Assessoria Técnica e Extensão Rural - ATER e ações voltadas para a Convivência com o Semiárido. Possui graduação em Zootecnia pela Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf e Mestrado em ciência animal pelo curso de Pós-Graduação na Univasf. Participou do PIVIC (Programa de iniciação científica Voluntario). Tem experiência na área de Zootecnia, com ênfase Assessoria Técnica e Extensão Rural - ATER para agricultura familiar, Convivência com o Semiárido, coordenação de projetos e equipes e pesquisas aplicadas a conservação de forragem.

### **CRISTIANE FERRARI BEZERRA SANTOS**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (2009), Mestrado em Recursos Naturais pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (2012) e Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal da Grande Dourados (2019). Foi bolsista do PIBIC/CNPq no Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), tendo realizado estágio na Área de Solos e na cultura do Cafeeiro (2006 - 2008). Foi integrante de um Projeto de Pesquisa que estudou os efeitos da aplicação de resíduos provenientes da Cultura da Cana - de - açúcar nos atributos químicos do solo (2009). Atuou como Docente na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) no curso Superior em Tecnologia em Agroecologia. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em sistemas de produção e manejo de hortaliças, manejo de irrigação e fertirrigação, diagnóstico e avaliação de indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. É integrante do Grupo de Pesquisa GEIR - Grupo de Estudos em Irrigação - Fertirrigação, Manejo da Irrigação, Dimensionamento de Sistemas. Atualmente é Supervisora do Curso Técnico de Agroecologia, na Escola Estadual Profª Eufrosina Pinto.

### **DAVI SALGADO DE SENNA**

Engenheiro Florestal, consultor ambiental, extensionista, com atuação há 10 anos no estado do ES. Foi coordenador geral do Projeto Plantadores de Água, patrocinado pelo Programa Petrobrás Ambiental, edital 2012. Coordenou diversas ações de educação ambiental, teórica e prática com agricultores de base familiar. Vale destacar o envolvimento com Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável, do entorno da Serra do Caparaó. Possui experiência na pesquisa científica sobre conservação da natureza, nos temas de agroecologia, solos, ecologia florestal e inventário florestal. Atualmente é mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Agroecologia do IFES, campus de Alegre-ES.

### **DHEISON LEONARDO DOS SANTOS SILVA**

Educando no curso de Licenciatura em Educação do Campo com Habilitação em ciências da Natureza (2015-2018).

### **EDIVÂNIA MARIA GOURETE DUARTE**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa, Licenciatura em Biologia pela Universidade de Franca, Mestrado e Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa. Já trabalhou em Casa Familiar Rural e em Escola Família Agrícola, tendo portanto um bom conhecimento sobre Educação do campo. Atualmente é professora no Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais, Campus de Muriaé, atuando na de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, nos cursos Técnico Integrado em Agroecologia e Técnico em

Meio Ambiente; Tem experiência na área de Agronomia, atuando nos seguintes temas: Metodologia de pesquisa, Educação do campo, sistemas agroflorestais, manejo agroecológico do solo e produção agrícola sustentável.

### **ELOI GASPARIN**

Graduado (1992), mestrado (2004) e doutorado (2013) em Engenharia Agrícola pela Unioeste, Cascavel - PR. Professor substituto Unioeste (2003 a 2004), Cascavel - PR. Professor e coordenador do curso de Engenharia Agrícola no CEULS-ULBRA (2004 a 2009), Santarém - PA. Professor da Faculdade Assis Gurgacz (2009 a 2012), Cascavel - PR. Professor da União Dinâmica de Faculdades Cataratas (2011), Cascavel - PR. Professor de Agricultura de Precisão no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Solos da Faculdade Integrado de Campo Mourão, PR, (2012). Coordenador do curso de Agronomia (2016 a 2018) e professor efetivo (2014 - atual) curso de Agronomia da UFOPA - Santarém - PA. Atua nas áreas de Máquinas e Mecanização Agrícola, Agricultura de Precisão e Irrigação.

### **ELSON DE OLIVEIRA**

Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal de Viçosa desempenhou trabalhos nas Organizações Não Governamentais: (ONGs) Serviço de Assessoria a Organizações Populares Rurais (SASOP), Articulação Sindical Rural da Região do Lago de Sobradinho (ASS) com a função de coordenador técnico em Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), atualmente é estudante de mestrado em Extensão Rural e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), consultor individual do Bahia Produtiva da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR) e integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Agroecologia Sertão Agroecológico (NUPESA). Sempre desenvolvendo ações voltadas para o fortalecimento da agricultura familiar, com as temáticas Agroecologia/ Convivência com o Semiárido, Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e Desenvolvimento Territorial e Local no território do Sertão de São Francisco.

### **ERIFRANKLIN NASCIMENTO SANTOS**

Doutorando em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Mestre em Agronomia pelo Programa de Pós-graduação em Horticultura Irrigada e graduado em Engenharia Agrônoma/ Agronomia pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Foi Professor da rede estadual de ensino médio e colaborador no Laboratório Didático de Sementes do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-UNEB. Tem experiência na área de Assistência Técnica e Extensão Rural. Atualmente trabalha com temas relacionados à sementes de espécies florestais, agroecologia, extensão rural e educação.

### **FABIANA SCHMIDT**

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Pelotas (2006), mestrado em Agronomia- Área de concentração Solos pela Universidade Federal de Pelotas (2009) e doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Com doutorado-sanduíche na Universidade Técnica de Lisboa, no Instituto Superior de Agronomia (Área de concentração: Fisiologia Vegetal e Bioquímica de Plantas). Atua principalmente nos seguintes temas: Produção vegetal, Fertilidade dos solos, Nutrição mineral de plantas, Arroz irrigado.

### **FABIANE FAVARETTO BERNARDINI**

Engenheira Agrônoma formada pela Universidade de Passo Fundo (2018) e bolsista de iniciação em extensão do CNPq (2015-2017).

### **FABIO AQUINO DE ALBUQUERQUE**

Graduação em Engenharia Agrônômica (1999) e Mestrado em Fitossanidade-Entomologia Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2002). Doutor em Agronomia - Entomologia Agrícola pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006), Campus Jaboticabal. Atualmente é pesquisador - EMBRAPA ALGODÃO. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Entomologia e Acarologia Agrícola, atuando principalmente nos seguintes temas: algodão, mamona, ácaros de importância agrícola, mudanças climáticas globais e cultivos orgânicos.

### **FABIO DOS SANTOS SANTIAGO**

É graduado em engenharia agrônômica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE, 1992), habilitado em engenharia de irrigação e projetos de irrigação e drenagem agrícola (UFRPE, 1993), especialista em conservação do solo e água (UFRPE, 1994), mestre em ciência do solo/manejo do solo e água (UFRPE, 2002) e doutor em engenharia agrícola, área de concentração engenharia de água e solo (2015). Possui experiência em instrumentos metodológicos de assessoria técnica para formação de capacidades locais com base em resultados e diálogo com políticas públicas para o combate da pobreza rural no Nordeste do Brasil. Tem conhecimento em gestão de projetos visando a geração e disseminação de conhecimento, em áreas irrigadas e de sequeiro, voltadas para convivência com a região semiárida brasileira. Tem experiência em engenharia de irrigação, dimensionamento de sistemas adutores, captação e armazenamento de água e o manejo sustentável de solos irrigados em bases agroecológicas para a produção de hortaliças e frutas - tendo elaborado 137 projetos de irrigação, elaborado e implantado 72 projetos de irrigação, elaborado e implantado 5 projetos de sistemas de adutoras de uso múltiplo, elaborado e implantado 63 projetos de pequenos barreiros, elaborado e implantado 150 projetos de cisternas de calçadão e 8 barragens subterrâneas.

### **FABIO PIERRE FONTENELE FONTENELE PACHECO**

Graduado em Agronomia e Mestre em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão. Atualmente é coordenador do Programa de Agroecologia da Associação Agroecológica Tijupá em São Luís (MA). Desde de 1998 trabalha com Agroecologia, já tendo desenvolvido atividades nas áreas de Indicadores de Sustentabilidade, Recursos genéticos locais, Manejo de Meliponídeos e Sistemas Agroflorestais.

### **FÁBIO PIERRE FONTENELE PACHECO**

Graduado em Agronomia e Mestre em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão. Atualmente é coordenador do Programa de Agroecologia da Associação Agroecológica Tijupá em São Luís (MA). Desde de 1998 trabalha com Agroecologia, já tendo desenvolvido atividades nas áreas de Indicadores de Sustentabilidade, Recursos genéticos locais, Manejo de Meliponídeos e Sistemas Agroflorestais.

### **GEORGIANA EURIDES CARVALHO MARQUES**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2003), mestrado em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão (2006) e doutorado em BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA - REDE BIONORTE pela Universidade Federal do Amazonas (2017). Atualmente é professora do Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Maranhão.

### **GEORGIANA EURIDES DE CARVALHO MARQUES**

Graduada em Agronomia pela UEMA(2003), mestrado em Agroecologia pela UEMA(2006) e doutorado em BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA-REDE BIONORTE pela UFAM(2017). Atuando em: extrativismo vegetal, biomoléculas, ensino da química, educação e impactos ambientais, sementes crioulas



### **GEORGIANA EURÍDES DE CARVALHO MARQUES**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2003), mestrado em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão (2006) e doutorado em BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA - REDE BIONORTE pela Universidade Federal do Amazonas (2017). Atualmente é professor do Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Maranhão. Tem experiência na área de Química e Agroecologia, com ênfase em Bioquímica, atuando principalmente nos seguintes temas: extrativismo vegetal, biomoléculas, ensino de química, educação ambiental, impactos ambientais, sementes crioulas.

### **GISELE CARRA MACHADO**

Graduada em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (2015). Bolsista de Iniciação Científica pelo IFRO - (2013-2014).

### **GLÁUCIA LOPES DE OLIVEIRA**

Técnica em Agroecologia pelo IF Sudeste MG, Bacharel em Serviço Social pela UFJF, assistente social com experiência em defesa civil, CRAS e produtora rural agroecológica.

### **GUILHERME AUGUSTO BISCARO**

Diretor da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD desde 2015. Tutor do Programa de Educação Tutorial (PET) do curso de Engenharia Agrícola (PET-EA), de 2010 a 2016. Possui graduação em Engenharia Agrícola (1995) pela Universidade Federal de Lavras, UFLA, mestrado (1999) e doutorado (2003) em Irrigação e Drenagem pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP. Foi professor adjunto nível IV (2004 a 2008) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, UEMS, onde atuou como professor de Irrigação e coordenador do curso de graduação em Agronomia (2006) na Unidade Universitária de Cassilândia. Atualmente é professor Associado de Irrigação e Drenagem e Relações Água-Solo-Planta-Atmosfera nos cursos de graduação em Agronomia e Engenharia Agrícola da Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias, FCA. Foi coordenador do curso de graduação em Engenharia Agrícola nos anos de 2009 e 2010. Atua como professor e orientador nos programas de Pós-Graduação em Produção Vegetal (mestrado e doutorado) e de Engenharia Agrícola (mestrado) da FCA/UFGD. Tem experiência na área de pesquisa em Irrigação, atuando principalmente nos seguintes temas: manejo de sistemas de irrigação localizada e por aspersão, evapotranspiração, nutrição mineral de plantas, fertirrigação e produção de mudas. É autor dos livros Sistemas de Irrigação por Aspersão (2009), Sistemas de Irrigação Localizada (2014) e Meteorologia Agrícola Básica (2007).

### **HALOYSIO MECHELLI DE SIQUEIRA**

Tenho graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES (1986), mestrado em Extensão Rural pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (1993) e doutorado em Produção Vegetal, com ênfase em Socioeconomia, pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF (2011). Sou professor efetivo da Universidade Federal do Espírito Santo, no campus de Alegre-ES, desde 1996. Minha experiência profissional se concentra nas áreas de Extensão Rural e Sociologia Rural. Meus principais temas de trabalho são: agroecologia, economia solidária e associativismo.

### **IAGO HENRIQUE FERREIRA**

Graduando em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de São João del-Rei - Campus Sete Lagoas. Atua na área de Agroecologia e Produção Orgânica, com experiência em pesquisa e extensão universitária pelo Coletivo Caipora atuando em escolas estaduais junto ao programa Embrapa Escola, e em sistemas agroflorestais através do Grupo Guayi de Agroecologia e o Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia e Produção Orgânica de Minas Gerais. Atualmente,

trabalha com a prospecção de espécies ornamentais do cerrado para reforçar identidade regional da savana brasileira.

### **ILDEMAR ALCÂNTARA RIBEIRO**

Técnico agrícola nas comunidades rurais de Juazeiro no projeto Ater Sustentabilidade executado pelo Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada; Atualmente estuda Pedagogia na Universidade Federal do Vale do São Francisco.

### **ISABEL CRISTINA MOTTA**

Graduada em Engenharia Agrônoma (1999) na Universidade de Taubaté/SP. Atua desde 2001 na Secretaria Municipal de Agricultura de Lagoinha/SP no apoio a produção agropecuária e questões ambientais no município; com ênfase na extensão rural, na agricultura familiar e articulando processos de transição para uma agricultura de base ecológica.

### **ISMAEL SOARES FILHO**

Graduado em Engenharia Agrônoma (2010), um dos fundadores do Grupo de Agroecologia de Ilha Solteira (GAISA) na Faculdade de Ilha Solteira/SP (FEIS/UNESP). Atua na área de Agroecologia como metodologia social, econômica e ética em área rural desde 2009. Experiências profissionais: técnico de campo e consultor em processos de transição para uma agricultura de base ecológica; sistemas silvipastoris e agroflorestais (SAF); com coletivos de comunidades tradicionais na temática da Agroecologia; processos de certificação participativa em agricultura orgânica familiar para venda direta (OCS – Organização de Controle Social) e (SPG – Sistemas Participativos de Garantia) com atuação no terceiro setor. Atualmente, atua como Analista do Projeto Conexão Mata Atlântica (Secretaria do Meio Ambiente/FINATEC), no programa de PSA – Pagamento por Serviços Ambientais.

### **JAQUELINE MACEDO RODRIGUES DA COSTA**

Curso Técnico em Agroecologia em 2009, pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-IFRN, Campus de Ipangaçu. Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia pelo IFRN, Campus Ipangaçu. Assistente de Extensão Rural no Instituto de Assistência Técnica de Extensão Rural, EMATER no município de Ipangaçu- RN.

### **JASON BRAIS BENITES DE OLIVEIRA**

Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária da UCDB. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Anhanguera de Campo Grande (2015). Graduado em Agronomia pela Universidade Católica Dom Bosco (2010). Possui experiência na área de Controle Biológico de pragas, especialmente com Hymenopteros parasitoides. Atuou também no desenvolvimento de Bioinseticidas para o controle de *Aedes aegypti*. Especialista em segurança na aplicação de agrotóxicos. Possui também experiência na produção industrial de cana de açúcar e produção industrial de carvão vegetal para produção de ferro gusa. Atualmente ocupa o Cargo de Gerente Técnico do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul CREA-MS e atua como consultor Ambiental na área de recuperação de área degradada.

### **JEAN CARLOS VUOLO MACHADO**

Bacharel em Engenharia Agrônoma - IFRO, Campus Colorado do Oeste/RO (2015). Pós-Graduação lato sensu em Georreferenciamento Ambiental - IFRO (cursando).

### **JHONY VENDRUSCOLO**

Graduado em Agronomia pela Universidade Federal de Rondônia (2007), mestre em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal da Paraíba (2012), e doutor em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba (2017). Atua principalmente nas áreas: manejo de bacias hidrográficas, análise espacial e temporal da cobertura do solo, indicadores de qualidade do solo e da água, avaliação de áreas desertificadas, recuperação de áreas degradadas e planejamento ambiental.

### **JHULIANA MONTEIRO DE MATOS**

Acadêmica de Licenciatura em Química no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Pesquisadora do LAPAA - Laboratório de Análise e Pesquisa de Alimentos, Bebidas e Ambiental. Pesquisadora do NEA - Núcleo de Estudos em Agroecologia, tem experiência na área de química com ênfase em produtos naturais e alimentos.

### **JIMI AMARAL SILVA**

Possui graduação em Agroecologia pela Universidade Federal do Paraná e mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná (PPGMADE-UFPR). Atualmente é técnico agroflorestal do Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal (ICRAF Brasil). Colaborador em projetos da Embrapa Meio Ambiente, Embrapa Florestas, Universidade Federal de Santa Catarina e de Rondônia. Tem experiência em Agroecologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Assistência técnica e extensão rural para a agricultura familiar, Restauração de áreas degradadas, Planejamento de produção e Análise financeira de sistemas agroflorestais agroecológicos.

### **JOÃO WANDERSON TRABUCO DE SOUZA**

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade do Estado da Bahia(2015). Foi professor da Escola Família Agrícola de Sobradinho – EFAS e atualmente atua como coordenador de projetos na CooperCuc- Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Extensão Rural.

### **JOATON SURUI**

Graduado no Curso de Licenciatura em Educação Básica Intercultural (ano) e mestrado em educação (2018), pela Universidade Federal de Rondônia. Recebeu os seguintes prêmios por trabalhos realizados junto com sua comunidade: Professor nota 10 - Prêmio Professores do Brasil com o Projeto: Escrevendo nossa língua Paiter Suruí, 3ª Edição (MEC, 2008). Foi Bolsista do Observatório da Educação Escolar Indígena do Laboratório de Línguas Indígenas da Universidade de Brasília (UnB, 2013). Atualmente é docente indígena na EIEEFM Sertanista José do Carmo Santana. Atua como Pesquisador no Grupo de Pesquisa em Educação na Amazônia (GPEA), da UNIR - Campus de Ji-Paraná-RO, na Linha de Pesquisa Alfabetização & Cultura Escrita.

### **JOSÉ DAS DORES DE SÁ ROCHA**

Graduado em Engenharia Florestal (2004) e mestrado em Ciências Ambientais e Florestais (2007), pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, doutorado concluído em 2015, em Engenharia Florestal, área de concentração economia e política florestal, pela Universidade Federal do Paraná. Atua na área de recursos florestais, com foco na relação sociedade - recursos florestais - Estado, a partir do estudo dos seguintes temas: política, legislação, gestão e instituições florestais.

### **JOSÉ WELLINGTON DE MEDEIROS ESTRELA**

Cursando Especialização em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido - IFPB/Campus Picuí. Mestre em Ciências Agrárias (Agroecologia) pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB/ atuando na linha de pesquisa desenvolvimento rural, processos sociais e produtos agroecológicos (2019). Graduação em Agroecologia pelo IFPB Campus Picuí (2016), no qual foi bolsista de Iniciação Científica. Membro de grupo de pesquisa no IFPB/ Campus Picuí. Possui experiências em Ciências Agrárias com Ênfase em Agroecologia.

### **JOSIVALDO DA SILVA GALDINO**

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) - CES (Centro de Educação e Saúde) 2014. Integrante do Cursinho Pré Vestibular Solidário - PVS. Integrou também PIBID (Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência). Pós-Graduação Lato Sensu em Educação de Jovens e Adultos com ênfase em Economia Solidária no Semiárido - EJAECOSOL - 2017. Mestrando em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Estagiário - mestrando na EMBRAPA - Algodão.

### **JUDENILTON OLIVEIRA DOS SANTOS SOUZA**

Técnico em Agropecuária Sustentável, Engenheiro Agrônomo e produtor agroecológico. Atuação profissional em Assessoria Técnica e Extensão Rural a agricultores/agricultoras familiares e povos e comunidades tradicionais. Tem como princípio de atuação a Agroecologia e Convivência com o Semiárido.

### **JULIANA DE FÁTIMA**

Bacharel em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal de Rondônia (2015), Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal de São Carlos (2018). Professora Substituta EBTB no Instituto Federal de Rondônia campus Colorado do Oeste e Professora na Faculdade de Educação e Cultura de Vilhena - Unesc.

### **JULIANE CUTRIM MARQUES**

Aluna graduanda do curso de Licenciatura em Química do IFMA - Campus Monte Castelo - São Luís-MA. Atualmente pesquisadora do NEA - Núcleo de Estudos em Agroecologia do IFMA, com conhecimento em Química dos Produtos Naturais e defensora das sementes crioulas.

### **JÚLIO CÉSAR NOVAIS SANTOS**

Participou da República de Estudante do Instituto Regional Da Pequena Agropecuária Apropriada, IRPAA, onde obteve Formação Técnica e Política com foco na Convivência com o Semiárido durante os anos de 2014 á 2017. É Técnico em Meio Ambiente, graduando em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado da Bahia-UNEB/Campus III e integrante do Grupo de Agroecologia Umbuzeiro-GAU sediado na UNEB/DTCS-Campus III.

### **JÚLIO CEZAR DE ALMEIDA LOPES**

Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (2016). Atualmente é coordenador técnico do Instituto Regional da Pequena Agricultura Apropriada e professor temporário - Colégio Estadual José Amâncio Filho . Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Extensão Rural.

### **JÚLIO JUSTINO DE ARAÚJO**

Possui Graduação em AGRONOMIA pela Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA (1985), Mestrado em Irrigação e Drenagem (2010) e Doutorado em Manejo de Solo e Água (2016), pela UFERSA. Atualmente é professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN Campus de Ipanguaçu-RN. Tem experiência na área de Engenharia Agrícola, atuando como Professor do Curso Técnico de Agroecologia e do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia; foi Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia no período de 04/2016 a 02/2018 e foi coordenador do Projeto de Pesquisa em Sistemas de Irrigação na produção orgânica de bananeira no Vale do Açu-RN.

### **KARLA REJANE DE ANDRADE PORTO**

Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas (1995) e mestrado em Química e Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas (2003) Doutorado em Biotecnologia e Biodiversidade (2016) pela Rede Pró Centro-Oeste, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Tem experiência na área de Nutrição, com ênfase em Bioquímica da Nutrição e Química de alimentos, atuando em pesquisa com química de produtos naturais, bioensaios e na inovação com tecnologia de alimentos.

### **KAROLINE KOVALESKI BERTOLDO DREHMER**

Graduanda em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Bolsista de Iniciação Científica pela UFGD na área de Irrigação.

### **KAROLINE RUIZ FERREIRA**

Engenheira florestal (2016), formada pela Universidade Federal de Rondônia e mestranda em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Santa Catarina.

### **LEONARD CAMPOS AVELLAR MACHADO**

Engenheiro Agrônomo formado no ano de 2015 pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES) em Alegre, ES. Coordenador Geral do Grupo de Agricultura Ecológica Kapixawa, ONG que atua na região de Alegre desde 1986, com a divulgação e execução de práticas agroecológicas, na Universidade, e no meio rural com agricultores e agricultoras familiares. Durante a graduação participou de projetos de pesquisa, dentre eles o Projeto Plantadores de Água, que devido a demanda levantada por agricultores, trabalhou na proteção e recuperação de nascentes e matas ciliares. Atualmente trabalha como Monitor/ Professor do ensino Técnico da rede MEPES que trabalha com a pedagogia da alternância, seguindo os princípios da agroecologia.

### **LETICIA GONÇALVES DE ALMEIDA**

Graduanda em Psicologia, na Faculdade Ciências da Vida. Atuou na área de pesquisa em Agroecologia e Recuperação de Áreas Degradadas durante a graduação de Agronomia pela Universidade Federal de São João del-Rei, tendo concluído estágio na Embrapa milho e Sorgo no ano de 2016.

### **LETICIA VIEIRA DA SILVA**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Católica Dom Bosco (2014). Iniciação na mesma instituição, com ênfase em Entomologia Agrícola, atuando principalmente nos seguintes temas: bioprospecção de plantas com potencial inseticidas, controle de pragas, seletividade de inseticidas sobre himenopteros parasitoides. Pós graduanda (2018) em Gestão do Agronegócio pela Uniasselv. Atualmente é supervisora do setor Desenvolvimento Agrônomo e Planejamento Agrícola, na Indústria Alcooleira do Centro-Oeste S/A Unidade Chapadão do Sul - MS. Atuando



na produção de cana-de-açúcar com experimentação agrícola de variedades e seu manejo, bem como a produção de mudas pré brotadas.

#### **LUANY GABRIELY DA SILVA**

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recursos Naturais (PPgUSRN) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN - CNAT), Especialista em Gestão Ambiental pelo IFRN, CNAT (2018), Tecnóloga em Agroecologia pelo IFRN, Campus Ipanguaçu (2017), Técnica em Agroecologia pelo IFRN, Campus Ipanguaçu (2013). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agroecologia, atuando principalmente nas seguintes áreas: adubação verde, Sistema Agroecológico, Agroecossistemas Sustentáveis, Avaliação da Sustentabilidade, Sementes Crioulas, Unidades Técnicas Demonstrativas, Educação do Campo, Extensão Agroecológica e compactação do solo e infiltração.

#### **LUCAS ANTUNES DA SILVA**

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Erechim. Tem experiência com sistemas de manejo de pastagens e sistemas agroflorestais (SAFs). Trabalha com produção de mudas florestais nativas para recuperação de áreas degradadas e implantação de SAFs.

#### **LUCAS RAONI ROEL SOUZA**

Bacharel em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2006). Mestre em Química Orgânica pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, (2009). Área de atuação: Produtos Naturais: isolamento e identificação de princípios ativos em plantas medicinais. Atuou como RT e chefe de setor do laboratório de Controle da Qualidade de fábrica química de produtos combustíveis, também atuou como químico da Diretoria de Águas e Saneamento da Prefeitura de Rochedo/MS. Atualmente exerce função de professor nos cursos de nutrição e fisioterapia.

#### **LUCAS SILVA DE ABREU**

Graduando em Biologia pelo IFMA - Campus São Luís/ Monte Castelo. Participou do Núcleo de Estudos em Agroecologia entre 2016 e 2017, desenvolvendo atividades voltadas para a agricultura familiar e conservação das manifestações culturais na agroecologia.

#### **LUCAS WAGNER RIBEIRO ARAGÃO**

Licenciado em Ciências Biológicas na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (2013). Mestre em Recursos Naturais pelo Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais pela universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (CAPES 2017 Atualmente é aluno do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Nível de Doutorado pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atuando na área de produtos naturais, desenvolvendo pesquisa frente análise de classes de metabólitos secundários, avaliação de atividade antioxidante e ensaios biológicos bem como estudo químico e biológico de óleos essenciais.

#### **MARENILSON BATISTA DA SILVA**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba(1990), mestrado em Agronomia [Areia] pela Universidade Federal da Paraíba(1998) e curso-tecnico-profissionalizante pela Universidade Federal da Paraíba(1983). Atualmente é Pesquisador II da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

#### **MARIA CLARA DA CRUZ DE MELO**

Bacharelado em Geografia pela Universidade de Brasília (1993). Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (1998) e doutorado em Geociências pela Universidade

Federal do Rio de Janeiro (2005). Atualmente é Analista A da Supervisão de Prospecção e Avaliação de Tecnologias da Chefia de Transferência de Tecnologia da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Tem experiência nas áreas de planejamento urbano (avaliação de impactos ambientais da urbanização), dinâmica territorial, propriedade intelectual (marcas e indicações geográficas) e inovação tecnológica, metodologias de avaliação de adoção de tecnologias, métodos de transferência de tecnologia, caracterização de estabelecimentos agropecuários, enfoque territorial do desenvolvimento rural e análise de tecnologia. Exerce atividades relacionadas a: prospecção de demandas, avaliação de impactos de uso de tecnologias, gestão de informações sobre ações de transferência de tecnologias e análise de tecnologias.

### **MARIA FRANCISCA SOARES PEREIRA**

Engenheira Agrônoma (2003), especialista em Gestão Empresarial (2006) e especializanda em Meio Ambiente (Atual), mestre (2012) e doutora (2014) em Fitotecnia. Tem experiência na Área de Agronomia, com ênfase em Agroecologia, atuando principalmente nos seguintes temas: adubação orgânica e verde com uso de espécies espontâneas do bioma caatinga. Atualmente é Pesquisadora do Grupo Verde de Agricultura Alternativa e Abelhas - GVAA.

### **MARIA JOSÉ MARQUES**

Bacharel em Engenharia Agrônoma - IFRO, Campus Colorado do Oeste/RO (2015). Mestre em Agricultura no Trópico Úmido - INPA (2016-2018). Doutoranda em Agronomia Tropical - UFAM (2018).

### **MARTHA CRISTINA CONDE DE ALMEIDA COSTA**

Graduada em Agronomia. Extensionista Rural da Associação Agroecológica Tijupá. Trabalha com Agroecologia e Economia Solidária, desenvolvendo atividade em Sistemas Agroflorestais, Meliponicultura, Apicultura e Mercados institucionais.

### **MARY JANE NUNES CARVALHO**

Atualmente mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Ciência do Solo) da UNESP/FCAV, Campus Jaboticabal. Bolsista da Modalidade de mestrado da CAPES. Integrante do grupo de pesquisa: GAS - Group of Agrometeorological Studies. Engenheira Agrônoma pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2018).

### **MICHELE DA SILVA GOMES**

Graduada no Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul - UEMS, mestre em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. Possui experiência na área da Bioindicadores de Qualidade do Solo, biomassa microbiana do solo, macrofauna epigeica, avaliações físico hídricas do solo em diferentes sistemas de produção, manejo e fertilidade do solo em produções agroecológicas e sistemas de plantio direto e convencional em lavouras canavieiras, entre outros.

### **MINELLY AZEVEDO DA SILVA**

Licenciada em Química pela Universidade Federal de Rondônia - UNIR (2009). Mestre em Educação Escolar pela Universidade Federal de Rondônia (2015). Doutoranda em Biologia Experimental pela Universidade Federal de Rondônia. Pesquisadora Bolsista CNPQ - Produtos Naturais, UNIR (2006-2008). Professora EBTT - Química IFRO-campus Porto Velho-CALAMA.

### **NÁGILA SCARPI NESPOLI**

Bacharela em Zootecnia pelo Centro de Ciências Agrárias e Engenharia - Universidade Federal do Espírito Santo (2013-2019), mestranda em Agroecologia pelo Instituto Federal do Espírito Santo (2019), atual membro do Grupo de Agricultura Ecológica Kapi'xawa (desde 2014). Atuação em áreas de pastagens, avicultura e extensão rural sendo esta direcionada às práticas agroecológicas.

### **NÊMORAH BUENO URRUZÓLA GARCIA**

Engenheira Agrônoma formada pela Universidade de Passo Fundo (2015). Mestre em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGAgro) da Universidade de Passo Fundo (2017), onde estudei o manejo para a produção orgânica e sua influência na paisagem. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGAgro), na área de Solos.

### **NIEDJA GOMES GOYANNA GONÇALVES**

Professora Adjunta da Universidade Federal do Ceará/UFC, graduada e mestre em Agronomia (Fitotecnia - Entomologia Agrícola) e Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará, Especialização em Gestão Universitária pela Universidade Federal do Ceará. Coordenadora dos projetos de Extensão Grupo de Estudos de Práticas em Permacultura/GEPPE, e; Borboletário da UFC. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Entomologia Agrícola, atuando principalmente nos temas: Atta opaciceps, bioecologia e comportamento, Morfologia Geral e Taxonomia de insetos, pastagem, permacultura.

### **PAÔLA DA CONCEIÇÃO CAMPOS MALTA**

Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de São João del Rei (2016), Mestra em Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável pela Universidade Federal de São João del Rei (2018). Possui experiência em pesquisa e extensão nas áreas de Agroecologia, Produção Orgânica e Desenvolvimento Sustentável.

### **PATRICIA DOS SANTOS ZOMERFELD**

Possui Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Grande Dourados(2018) e, atualmente é discente do programa de pós-graduação em Agronomia, em nível de Mestrado, área de concentração Produção Vegetal (2019). Foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC- CNPq/ UFGD), tendo realizado trabalho no desenvolvimento de um sistema de injeção de fertilizantes de baixo custo para ser utilizado em pequenas propriedades rurais- sistema FERTIPET( 2010/2011). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em sistema de produção de hortaliças, sistemas e manejo de irrigação e fertirrigação. Atualmente é integrante do grupo de pesquisa GEIR- Grupo de Estudos em Irrigação (manejo da irrigação dimensionamento de sistemas, fertirrigação).

### **PRISCILLA REZENDE MOTTI**

Bióloga, formada pela Universidade Católica Dom Bosco (2013), foi bolsista durante toda a graduação do PIBIC, também do CNPq pelo projeto Screenig de plantas do Cerrado com potencial fitotóxico e larvida sobre Aedes aegypti. Mestre em Biotecnologia na área de bioprospecção de produtos naturais e sintéticos com princípios ativos larvicida para Aedes aegypti, pela Universidade Católica Dom Bosco. Atualmente é Doutoranda, bolsista CAPES pela Universidade Católica Dom Bosco no programa de Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária.

### **RAYANNE SOEIRO DA SILVA**

Graduanda em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Maranhão. Desenvolveu projetos de Iniciação Científica com tema Levantamento da estrutura da vegetação de Hancornia speciosa Gomes no Projeto de Assentamento Rio Pirangi, Morros-MA. Possui experiência como Bolsista de Extensão Rural com tema "Enriquecimento de quintais". Atualmente desenvolve

trabalho na área Entomologia/Acarologia com tema: Acarofauna de *Hancornia speciosa* Gomes em área de Cerrado, Morros-MA, assim como Acarofauna em *Ananas comosus* espécies Pérola e Turiaçu.

### **RÉGILLA MARTINS DOS REIS**

Engenheira Agrônoma, Mestre em Agroecologia pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Possui experiência em Agroecossistemas com ênfase em Composição florística e Fitossociologia, Agricultura familiar, e Melhoramento genético vegetal e Fitopatologia. Atualmente desenvolve trabalhos em Produção, qualidade pós-colheita e aptidão tecnológica de frutos de abacaxi 'Turiaçu'.

### **RENE EBERLE ROCHA**

Mestre em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Juiz de Fora - (2013-2015). Bacharel em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Juiz de Fora - (2007-2013). Possui graduação em Gestão Ambiental pelo Instituto Vianna Junior - FGV - (2009-2012). Possui licenciatura plena em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Juiz de Fora - (2007-2011). Tem aptidão nas áreas de Sociologia Rural e Ambiental; Ciência Política e Sociologia Política. Desenvolve trabalhos nos temas da Governança e Agendas; Democracia; Participação e Representação Política; Bem-Estar; Qualidade de Vida e Afluência Social; Desenvolvimento e Políticas Públicas. Atualmente desenvolve atividades nas áreas da Sócio-educação; Política e Cultura; Agroecologia e Inovação Social.

### **RICARDO FEELLINI DE SÁ VENTURA**

Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA - Santarém - PA.

### **ROBERTA ALMEIDA MUNIZ**

Possui graduação em agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (2010) e mestrado em Agronomia - Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2018). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração.

### **SAMARA CRISTIELE BARROS DA CRUZ**

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal de São João Del-Rei. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fertilidade do Solo/Adubação Mineral de Plantas. Entre 02/10/2013 à 01/04/2014, bolsista pela FAPED, na Embrapa Milho e Sorgo no projeto: Ajuste do Sistema de Produção de cultivar de sorgo sacarino BRS. No período de 22/04/2014 à 28/02/2015 foi aluna bolsista pela FUNARBE, na Embrapa Milho e Sorgo. Participei como bolsista de Apoio Técnico em Extensão no País B pelo Cnpq, na Embrapa Milho e Sorgo .

### **SARA DE OLIVEIRA CARVALHO**

Possui graduação em Agronomia (2015) pela Universidade Federal do Espírito Santo e cursou Pedagogia na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro até o 8º período (2008). Tem experiência com agroecologia, atuando na ONG de agricultura agroecológica Kapixawa (2009 - 20015) tendo exercido função de coordenação e no projeto Plantadores de Água (2014 - 2015). Atua principalmente com os seguintes temas: agroecologia, sistemas agroflorestais, conservação de nascentes e cursos d'água, agricultura familiar, educação ambiental e desenvolvimento rural.

### **SAVANNA XANTI GOMES**

Graduanda em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de São João Del Rei, MG. Entre 2013 e 2016 participou do Grupo Guayi - Grupo de Estudos em Agroecologia da Universidade Federal de São João Del Rei. Atuou em estágio na Embrapa Milho e Sorgo, de 2013 à 2016. Realizou estágio na empresa EcoGood, de 2016 à 2017. Atualmente exerce a função de auditora agrícola na Kuhlmann Monitoramento Agrícola - RS.

### **SEBASTIANA JOELMA DE AZEVEDO SANTOS**

Estagiária na Embrapa Algodão pelo Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias da UEPB. Mestranda em Ciências Agrárias pela (Universidade Estadual da Paraíba) UEPB/ Embrapa Algodão na área de concentração Agrobioenergia e Agricultura Familiar atuando na linha de pesquisa Agricultura Familiar e Sustentabilidade. Especialização em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido - IFPB/Campus Picuí (2018). Graduada no Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia - IFPB/Campus Picuí (2016). Integrante de grupos de pesquisa e extensão no IFPB/Campus Picuí e de pesquisa na Embrapa Algodão. Foi integrante do CAA - Centro Acadêmico de Agroecologia (2015). Experiência com Cadastro Ambiental Rural (CAR). Amplo conhecimento em Ciências Agrárias com Ênfase em Agroecologia.

### **SÉRGIO MUINHOS BARROSO LIMA**

Técnico em Agroecologia pelo IF Sudeste MG, Bacharel em Informática pela Universidade Federal de Juiz de Fora e mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas UNICAMP . Atualmente é docente em tempo integral (TI), em dedicação exclusiva do IF Sudeste MG, campus Rio Pomba. Tem experiência na área de Ciência da Computação, atuando tanto academicamente quanto no mercado de trabalho, como Analista de Sistemas pleno, com ênfase em Desenvolvimento de Software, Orientação a Objetos, principalmente nos seguintes temas e ferramentas: Planejamento Estratégico, Avaliação Institucional, Delphi, C++, Java, PROLOG, Informática na Educação, Meditação na Educação e Software Agrícola.

### **SHALINE SÉFARA LOPES FERNANDES**

Possui graduação em Agronomia pela Faculdade Anhanguera de Dourados (2010), mestrado em Biologia Geral pela Universidade Federal da Grande Dourados (2013) e doutorado em Recursos Naturais da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (2017), atuando principalmente nos seguintes temas: florística, fitossociologia, sistemas agroflorestais, serviços ambientais e restauração de áreas degradadas. É membro do Grupo de Estudos em Recursos Vegetais (GERV).

### **SINTIA BARBOZA BASTOS**

Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (2007), especialista em Homeopatia Veterinária (2010) e mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Londrina (2018). Atualmente responsável técnica pela Associação Antiga Fazenda da Conceição. Tem experiência na área de Extensão Rural, Clínica Médica e Cirúrgica de Bovinos, Produção Agroecológica, Homeopatia Animal e Inspeção de Produtos de Origem Animal, atuando principalmente nos seguintes temas: Agricultura Familiar; Bovinocultura de Leite; Produção Orgânica de Alimentos; Associativismo e Cooperativismo; Organização de Eventos e Grupos de Trabalho, Inspeção de Laticínio, Apiário e Cozinha de Beneficiamentos de Vegetais.

### **TAUANE CATILZA LOPES FERNANDES**

Graduada em Zootecnia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (2013), durante maior parte da graduação atuou na área de Piscicultura, avaliando parasitos monogenéticos em peixes nativos da região Sul pantaneira (*Prochilodus lineatus* e *Pseudoplatystoma* spp.). Mestre em Zootecnia com ênfase em Produção Animal pela Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD (2015). No mestrado desempenhou pesquisas voltadas para o Melhoramento, Manejo e Biotecnologia dos Recursos Genéticos em Ovinos. Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará- UFC, com ênfase em Produção Animal, na qual desempenha pesquisas voltadas para proteômica do músculo, carne e outros.

### **THAMIRIS BARBIZAN**

Engenheira Agrônoma graduada pela Universidade Federal do Paraná - UFPR (2011). Mestre em Agronomia - Produção vegetal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (2014). Atuou na empresa Mycofinder Genômica e Controle Biológico LTDA., na área de genômica e



bioinformática. Além disso, possui experiência na área de pesquisa, experimentação e manejo de culturas. Atualmente é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, na Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD.

### **VANDER MENDONÇA**

Em 1997 formou-se em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Fez Mestrado em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) término em 2000, Doutorado em Agronomia (Fitotecnia/Frucultura) pela Universidade Federal de Lavras, término em 2005 e Pós-Doutorado em Agronomia (Fitotecnia/Frucultura) pela Universidade Federal de Lavras, término em 2011. Em 2005 ingressou na Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS) onde foi professor de Horticultura até 2006/1. Em 2006/2 foi aprovado no concurso na UFERSA como professor de fruticultura. Atualmente é professor Associado 2 (Fruticultura) na UFERSA e também Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq Nível 1C.

### **VICTOR LEONAM AGUIAR DE MORAES**

Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Atualmente Técnico em Desenvolvimento Produtivo no Projeto Pró Semiárido, vinculado a Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR) / Secretária Desenvolvimento Rural (SDR) Governo do Estado da Bahia. Mestrando em Extensão Rural pela Universidade Federal do Vale do São Franciscos (UNIVASF). Pós-graduando em Tecnologia Ambiental em Territórios Semiárido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF Sertão-PE). Tem experiência na área de Agronomia, enfoque na Extensão Rural, atuando principalmente nos seguintes temas: convivência com semiárido, Fruticultura tropical, Olericultura e Forrageiras adaptadas ao clima semiárido.

### **VIVIAN DO CARMO LOCH**

Engenheira Agrônoma (UNISUL - ago/2010). Mestre em Agroecologia (UEMA - mar/2013). Doutoranda em Agroecologia (UEMA/2016). Tenho experiência na área de Agroecologia, com pesquisas realizadas nas áreas de Etnoecologia, Povos e Comunidades Tradicionais, Conhecimento Tradicional Associado, Ecologia de Saberes, Uso e Manejo da Paisagem, Fitossociologia e Educação Ambiental Crítica. Priorizo o uso de metodologias participativas para o desenvolvimento das minhas pesquisas, a fim de gerar conhecimento através do diálogo dos saberes, valorizando e respeitando todas as formas de fazer ciência.

### **VIVIANE MALLMANN**

Graduada em Química pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), (2013). Mestre em Recursos Naturais pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) (2015). Atualmente é aluna do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Nível de Doutorado pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), com experiência na área de Química orgânica, com ênfase em estudo químico, biológico e etno-farmacológico de óleos essenciais.

### **WALLACE LUÍS DE LIMA**

Licenciado em Ciências Agrícola (2001), Mestre (2004) e Doutor em Agronomia - Ciência do Solo (2008) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). É Professor EBTT (2009) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) Campus de Alegre. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Dinâmica da Matéria Orgânica, Microbiologia e Bioquímica do Solo, atuando em: Agroecologia, Energias Renováveis, Micorriza Arbuscular, Nutrição Mineral de Plantas e Fitoquímica Agrícola

## **WALTER JOSE RODRIGUES MATRANGOLO**

Graduado em Agronomia, pela Universidade Federal de Viçosa, MG, em janeiro de 1989. Mestrado em Entomologia na UFV, concluído em 1995. Doutorado, concluído em 2003 em Ecologia e Recursos Naturais pela UFSCAR. No Ano de 2007, deu início aos trabalhos como pesquisador na Embrapa Milho e Sorgo, na área de Agroecologia e Agricultura Familiar. Membro da Comissão de Produção Orgânica de MG e Conselheiro do Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá.

## **WANDERSON CLEITON SCHMIDT CAVALHEIRO**

Engenheiro Florestal (2015), Mestre em Ciências Ambientais (2018), Universidade Federal de Rondônia - UNIR, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, Faculdade de Rolim de Moura - FAROL (2016). Possui formação de Técnico em Agropecuária, Escola Família Agrícola Vale do Guaporé - RO (2009). Possuindo experiência profissional na área de Controles de Produção Florestal via Sistema de Gestão Florestal (SGF), experiência com pesquisa e atuação acadêmica nas áreas de Manejo de Florestas Nativas, Utilização de Produtos Florestais, Etnobotânica, Sistemas Agroflorestais, Sistemas de Informação Geográfica, Geoprocessamento e Recursos Hídricos



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-080-0



9 788570 420800