

Tayronne de Almeida Rodrigues  
João Leandro Neto  
Dennyura Oliveira Galvão  
(Organizadores)



**MEIO AMBIENTE,  
SUSTENTABILIDADE  
E AGROECOLOGIA 5**

 **Atena**  
Editora

Ano 2019

**Tayronne de Almeida Rodrigues**  
**João Leandro Neto**  
**Dennyura Oliveira Galvão**  
(Organizadores)

# **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 5**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 5 [recurso eletrônico]  
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-331-6

DOI 10.22533/at.ed.316191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

## APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro.

Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AGRICULTURA AGRÍCOLA AGRÍCOLA: BASE DA SOBERANIA ALIMENTAR E ENERGÉTICA	
Daniel Campos Ruiz Diaz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
A HERANÇA PRESERVACIONISTA PRESENTE NAS LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA COMUNIDADES TRADICIONAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL	
Tarlile Barbosa Lima	
Alexandre José Firme Vieira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>15</b>
A AGRICULTURA FAMILIAR COMO AGENTE DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL POR MEIO DO CULTIVO E COMERCIALIZAÇÃO DE HORTALIÇAS NÃO CONVENCIONAIS EM MINAS GERAIS	
Michael Furtini Abras	
Leandro Pena Catão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
A CADEIA PRODUTIVA DE CANA-DE-AÇÚCAR E SEUS DERIVADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO: UMA ABORDAGEM POR MEIO DE VETOR AUTORREGRESSIVO – VAR	
Marco Túlio Dinali Viglioni	
Mírian Rosa	
Uellington Correa	
Francisval De Melo Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>48</b>
A CONSTITUIÇÃO E ATUAÇÃO DA REDE TERRITORIAL DE AGROECOLOGIA DO SERTÃO DO SÃO FRANCISCO BAIANO E PERNAMBUCANO	
Helder Ribeiro Freitas	
Cristiane Moraes Marinho	
Paola Cortez Bianchini	
Moisés Felix de Carvalho Neto	
Denes Dantas Vieira	
Elson de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3161916045</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 58**

**ASPECTOS CONTRADITÓRIOS E INCONSISTENTES DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL – DISCUSSÕES E EXPERIÊNCIAS**

Gabriel de Pinna Mendez  
Ricardo Abranches Felix Cardoso Junior  
Kathy Byron Alves dos Santos  
Viktor Labuto Ramos  
Maria Cristina José Soares  
Sinai de Fátima Gonçalves da Silva  
Teresinha Costa Effren

**DOI 10.22533/at.ed.3161916046**

**CAPÍTULO 7 ..... 72**

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES E EXTRAÇÃO ARTESANAL DO ÓLEO DE ANDIROBA**

Ana Paula Ribeiro Medeiros  
Osmar Alves Lameira  
Raphael Lobato Prado Neves  
Fábio Miranda Leão  
Mariana Gomes de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.3161916047**

**CAPÍTULO 8 ..... 78**

**AROMA E COR COMO PARÂMETROS SENSORIAIS DO MEL DE *Apis mellifera* DO OESTE DO PARANÁ**

Seliane Roberta Chiamolera  
Edirlene Andréa Arnhold  
Sandra Mara Ströher  
Lucas Luan Tonelli  
Luiz Eduardo Avelar Pucci  
Regina Conceição Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.3161916048**

**CAPÍTULO 9 ..... 85**

**BIODIVERSIDAD Y ETNOPAISAJE EN UNA COMUNIDAD INDÍGENA QOM DE LA PROVINCIA DE FORMOSA, NE ARGENTINA**

Libertad Mascarini  
Eduardo Musacchio  
Gabriela Benito  
Gustavo Díaz  
Andrea Seoane

**DOI 10.22533/at.ed.3161916049**

**CAPÍTULO 10 ..... 96**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATO AQUOSO DE TIRIRICA SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CENOURA**

Arlete da Silva Bandeira  
Maria Caroline Aguiar Amaral  
John Silva Porto  
Joseani Santos Ávila  
Edenilson Batista Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.31619160410**

**CAPÍTULO 11 ..... 102**

BEES IN THE POLLINATION OF COFFEE, *COFFEA ARABICA* VARIETY CASTILLO;  
IN PASUNCHA – CUNDINAMARCA - COLOMBIA

Daniel Augusto Acosta Leal  
Cristian Andrés Rodríguez Ferro  
Camilo José González Martínez  
William Javier Cuervo Bejarano  
Giovanni Andrés Vargas Bautista

**DOI 10.22533/at.ed.31619160411**

**CAPÍTULO 12 ..... 110**

AValiação do Mercado Consumidor de Produtos da Meliponicultura  
no Município de Tefé

Rosinele da Silva Cavalcante  
Paula de Carvalho Machado Araujo  
Jacson Rodrigues da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.31619160412**

**CAPÍTULO 13 ..... 122**

Caracterização da Cor do Mel de *Apis mellifera* como Parâmetro  
Distintivo da Produção Oeste Paranaense

Bruna Larissa Mette Cerny  
Douglas Galhardo  
Renato de Jesus Ribeiro  
Edirlene Andréa Arnhold  
Paulo Henrique Amaral Araújo de Souza  
Regina Conceição Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.31619160413**

**CAPÍTULO 14 ..... 130**

Composição de Ninhos de Formiga Quenquen-de-Árvore em  
Fragmentos de Bosques

Jael Simões Santos Rando  
Simone dos Santos Matsuyama  
Larissa Máira Fernandes Pujoni

**DOI 10.22533/at.ed.31619160414**

**CAPÍTULO 15 ..... 136**

Uso e Manejo do Bacuri (*Platonia insignis* MART.) por Comunidades  
Extrativistas no Cerrado Maranhense

Vivian do Carmo Loch  
Danielle Celentano  
Ariadne Enes Rocha  
Francisca Helena Muniz

**DOI 10.22533/at.ed.31619160415**

**CAPÍTULO 16 ..... 151**

Vivência e Práticas Agroecológicas: Um Relato de Experiência em  
Assistência Técnica e Extensão Rural em Municípios do Recôncavo  
Baiano

Elizete Santana Cavalcanti  
Ângela Santos de Jesus Cavalcante dos Anjos

Janildes de Jesus da Silva  
Audrey Ferreira Barbosa  
Matheus Pires Quintela

**DOI 10.22533/at.ed.31619160416**

**CAPÍTULO 17 ..... 157**

AGRICULTURA AGROECOLÓGICA E BANCOS DE SEMENTES COMUNITÁRIOS  
NA ÍNDIA

Ana Carla Albuquerque de Oliveira  
Cleonice Alexandre Le Bourlegat

**DOI 10.22533/at.ed.31619160417**

**CAPÍTULO 18 ..... 163**

AÇÃO DO FUNGO ENTOMOPATOGÊNICO *Beauveria bassiana* CONTRA O CUPIM  
ARBÓREO *Nasutitermes sp.*

Tatiana Reis dos Santos Bastos  
Bruna Luiza Bedone Italiano  
Raoni Andrade Pires  
Catia dos Santos Libarino  
Joyce Luz Domingues  
Armínio Santos

**DOI 10.22533/at.ed.31619160418**

**CAPÍTULO 19 ..... 168**

USO DE DEFENSIVO ALTERNATIVO COMO ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR  
DANOS PROVOCADOS POR VAQUINHAS (*Diabrotica spp.*)

Sergio Aparecido Seixas da Silva  
Gusthavo Francino Mariano  
Suellen Fernanda Mangueira Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.31619160419**

**CAPÍTULO 20 ..... 172**

MYRTACEAE EM UMA FLORESTA TROPICAL MONTANA NEBULAR NA SERRA  
DA MANTIQUEIRA, SUDESTE DO BRASIL

Ravi Fernandes Mariano  
Carolina Njaime Mendes  
Michel Biondi  
Patrícia Vieira Pompeu  
Aloysio Souza de Moura  
Felipe Santana Machado  
Rubens Manoel dos Santos  
Marco Aurélio Leite Fontes

**DOI 10.22533/at.ed.31619160420**

**CAPÍTULO 21 ..... 181**

SISTEMAS AGROFLORESTAIS: AUMENTO E DIVERSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO  
DE ALIMENTOS COMO ESTRATÉGIA PARA RESTAURAÇÃO DE PAISAGENS NO  
NOROESTE FLUMINENSE – RJ, BRASIL

Fernanda Tubenclak  
Isabelle Soares Pepe  
Eiser Luis da Costa Felipe  
Ana Paula Pegorer Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.31619160421**

**CAPÍTULO 22 ..... 190**

**SISTEMA AGROALIMENTAR AMAZONENSE: DESAFÍOS E POSSIBILIDADES**

José Maurício Do Rego Feitoza  
José Ofir Praia De Sousa  
João Bosco André Gordiano  
Ruby Vargas-Isla

**DOI 10.22533/at.ed.31619160422**

**CAPÍTULO 23 ..... 199**

**O USO DE AGROTÓXICOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES EM  
COMUNIDADES RURAIS DE PAÇO DO LUMIAR – MA**

Reinaldo Vinicius Morais Pereira  
Georgiana Eurides de Carvalho Marques  
Ellen Cristine Nogueira Nojosa  
Lanna Karinny Silva

**DOI 10.22533/at.ed.31619160423**

**CAPÍTULO 24 ..... 204**

**O USO DE MAPAS MENTAIS COMO METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO  
DA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA E DA AUTONOMIA ECONÔMICA DE  
MULHERES RURAIS**

Sany Spínola Aleixo  
Alexandra Filipak  
Ana Maria Baccarin Xisto Paes

**DOI 10.22533/at.ed.31619160424**

**CAPÍTULO 25 ..... 217**

**OCORRÊNCIA DE INSETOS NOCIVOS, INIMIGOS NATURAIS E AVALIAÇÃO DO  
NÍVEL DE DOENÇAS EM SISTEMA ROÇA SEM QUEIMAR DE PRODUÇÃO DE  
CACAU**

Miguel Alves Júnior  
Pedro Celestino Filho  
Sebastião Geraldo Augusto

**DOI 10.22533/at.ed.31619160425**

**CAPÍTULO 26 ..... 224**

**GERMINAÇÃO DE *Mimosa bimucronatha* (DC.) KUNTZE EM FUNÇÃO DO  
BENEFICIAMENTO DAS SEMENTES**

Thaís Alves de Oliveira  
Thainá Alves dos Santos  
Felipe Ferreira da Silva  
Vivian Palheta da Rocha  
Hercides Marques de França Junior  
Iamara da Silva Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.31619160426**

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>230</b>
FERRAMENTAS PARTICIPATIVAS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS	
Maria Aldete Justiniano da Fonseca	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160427</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>248</b>
EFEITO DE VARIAÇÕES TEMPORAIS E MICROCLIMÁTICAS DIÁRIAS SOBRE A RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ZYGOPTERA (INSECTA: ODONATA) EM IGARAPÉS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM-PA	
Tainã Silva da Rocha	
Everton Cruz da Silva	
Juliano de Sousa Ló	
Lenize Batista Calvão	
Wildes Cley da Silva Diniz	
José Max Barbosa de Oliveira Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160428</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>261</b>
EFEITO DA CONTRAÇÃO LANTANÍDICA NA ATIVIDADE CATALÍTICA DAS PEROVSKITAS $A_{(1-x)}CA_xMNO_3$ (A = LA, PR, GD)	
Anderson Costa Marques	
Cássia Carla de Carvalho	
Alexandre de Sousa Campos	
Felipe Olobardi Freire	
Filipe Martel de Magalhães Borges	
Juan Alberto Chaves Ruiz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160429</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>272</b>
EXPERIMENTAÇÕES INICIAIS COM A AGROHOMEOPATIA EM SERRINHA, TERRITÓRIO DO SISAL, BAHIA	
Erasto Viana Silva Gama	
Carla Teresa dos Santos Marques	
Karolina Batista Souza	
Ralph Wendel Oliveira de Araújo	
Mirian Evangelista de Lima	
Moisés Lima dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160430</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>284</b>
EXPERIMENTAL VARIABLES IN THE SYNTHESIS OF $TiO_2$ NANOPARTICLES AND ITS CATALYTIC ACTIVITY	
Thalles Moura Fé Marques	
Juliana Sousa Gonçalves	
Valdemir dos Santos	
Francisco Xavier Nobre	
Bartolomeu Cruz Viana Neto	
José Milton Elias de Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.31619160431</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADORES</b> .....	<b>298</b>

## FERRAMENTAS PARTICIPATIVAS PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS

**Maria Aldete Justiniano da Fonseca**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Brasília – DF

**RESUMO:** As variedades crioulas são fundamentais para a agroecologia, pois são cultivadas por gerações em ambientes específicos, tornando-as adaptadas e apropriadas para cultivos agroecológicos. No entanto, estas variedades podem, ainda, apresentar características que não correspondem ao desejado pelos agricultores, havendo a necessidade de serem melhoradas. Neste caso, o mais apropriado é que o processo de melhoramento genético seja participativo. Para o melhoramento genético participativo de cultivos, existem ferramentas que podem ser aplicadas em diferentes etapas. Uma destas ferramentas é a Tempestade de Ideias, empregada para que os agricultores definam as características a serem avaliadas conforme seus próprios critérios. Para a seleção no campo, de plantas e aspectos externos de frutos, pode ser utilizada a ferramenta Espetos de Madeira e para seleção de frutos a Matriz de Classificação. Outras ferramentas também são apresentadas neste capítulo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Seleção participativa; agroecologia; agrobiodiversidade

**ABSTRACT:** Landraces are fundamental to agroecology, because they are grown for generations in specific environments, making them adapted and suitable for agroecological crops. However, these varieties may also present characteristics that do not correspond to the one desired by the farmers, and need to be improved. In this case, the most appropriate is that the breeding process be participatory. For participatory genetic breeding of crops, there are tools for different stages. One of these tools is the Storm of Ideas, used for farmers to define the characteristics of according to their own criteria. For the selection in the field, of plants and external aspects of fruits, it is possible to use the Wood Skewers tool and for fruit selection in the Classification Matrix. Other tools also presented in this chapter.

**KEYWORDS:** Participatory selection; Agroecology; Agrobiodiversity

### 1 | INTRODUÇÃO

A agroecologia é uma ciência fundamental para a sustentabilidade da humanidade e pelas suas características intrínsecas necessita de variedades apropriadas para seus sistemas de cultivo. Dentro desse contexto, surgem os recursos da agrobiodiversidade que corresponde à parcela da biodiversidade usada

na agricultura e para a alimentação, seja humana ou animal.

Por que os recursos da agrobiodiversidade são importantes para a agroecologia?

Estes recursos são representados pelas variedades crioulas, tanto conservadas no meio ambiente quanto as conservadas pelos agricultores e nos bancos de germoplasma. Os acessos de germoplasma dos bancos *ex situ*, coletados no território brasileiro, de espécies nativas ou domesticadas no país, são patrimônio genético nacional e regulamentadas pela Lei n. 13.123 de 20 de maio de 2015 e pelo Decreto n. 8.772 de 11 de maio de 2016, além do Tratado Internacional dos Recursos Filogenéticos da FAO (2009). Após esse breve esclarecimento, foca-se na questão acima. Tais recursos da agrobiodiversidade são variedades cultivadas e conservadas a centenas de anos pelos povos e comunidades tradicionais do país, que inclui agricultores tradicionais, índios, quilombolas, gerazeiros, entre muitos outros. Por conta dos processos evolutivos que estas variedades passam ao longo dos anos, associados aos processos de seleções humanas realizadas por estes povos, tais variedades são mais adaptadas a fatores bióticos e abióticos existentes em seus locais de cultivo, como, por exemplo, altas temperaturas, solos com baixa fertilidade, deficiência hídrica, doenças, etc. Portanto, estas variedades são de uma importância imensurável para a segurança alimentar e nutricional da humanidade. Em se tratando dos sistemas de cultivos agroecológicos, estas variedades são mais recomendadas, exatamente pela maior adaptação local que apresentam.

No entanto, em nosso país são poucos e pontuais os programas de melhoramento que tenham como finalidade a seleção e o melhoramento genético de variedades para sistemas agroecológicos de produção. Como será visto ao longo desse capítulo, o mais adequado e recomendado é que estes programas sejam participativos, por uma série de razões. Para tanto, é preciso empregar nos processos de melhoramento genético, ferramentas participativas, também apresentadas aqui.

Espera-se que o conteúdo seja suficiente para um entendimento inicial do que seja agrobiodiversidade, variedades crioulas, melhoramento genético participativo de plantas e ferramentas participativas. Caso seja desejado um aprofundamento, pode-se consultar De Boef & Thijssen (2007), De Boef & Ogliari (2007), Ferreira et al. (2009), Ferreira et al. (2011), Ferreira et al. (2012), Ferreira et al. (2013), Fonseca Ferreira (2017), Fonseca et al. (2017) e Silva et al. (2012).

## **2 | AGROBIODIVERSIDADE OU BIODIVERSIDADE AGRÍCOLA**

A Biodiversidade, passou a ser reconhecida e mais valorizada a partir da Convenção sobre a Diversidade Biológica (tratado da Organização das Nações Unidas e importante instrumento internacional relacionado ao meio ambiente), estabelecida durante a ECO-92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992. O

tratado foi assinado por 160 países, incluindo o Brasil.

Neste tratado, a Biodiversidade é definida como “a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, envolvendo ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (Brasil, 2000).

A parcela da Biodiversidade usada pelos seres humanos na agricultura e para a alimentação, corresponde à Agrobiodiversidade ou Biodiversidade Agrícola que acontece em três níveis: diversidade de espécies, compreendendo as diferentes espécies de animais, vegetais e microrganismos; diversidade genética, que corresponde às diferentes variedades, raças ou tipos de uma mesma espécie e diversidade de ecossistemas agrícolas ou agroecossistemas, que compreende o desenho e a gestão cultural e socioeconômica de diferentes espaços naturais por comunidades humanas com modos de vida específicos (Brasil, 2016). Portanto, no caso dos vegetais, a agrobiodiversidade é representada pelas variedades tradicionais, locais e crioulas.

De acordo com a Lei da Biodiversidade n. 13.123 de 20 de maio de 2015, variedade tradicional, local e crioula é a “variedade proveniente de espécie que ocorre em condição *in situ* ou mantida em condição *ex situ*, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante a cultivares comerciais”. Dentro desse conceito é importante também ter conhecimento das definições de condições *in situ* e *ex situ*, espécies domesticadas, comunidade tradicional, seleção natural e seleção humana.

Desta forma, a Lei da Biodiversidade conceitua:

- Condições *in situ* como as condições em que o patrimônio genético existe em ecossistemas e *habitats* naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde naturalmente tenham desenvolvido suas características distintivas próprias, incluindo as que formem populações espontâneas.
- Espécie domesticada ou cultivada, aquela que o homem influenciou na evolução para atender suas necessidades (seleção humana).
- Condições *ex situ*, corresponde às condições em que o patrimônio genético é mantido fora de seu *habitat* natural, também chamada conservação *ex situ*.
- Comunidade tradicional, como um grupo culturalmente diferenciado que se reconhece como tal, possui forma própria de organização social e ocupa e usa territórios e recursos naturais como condição para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição.

- Seleção natural, é um dos fenômenos naturais que ocorre durante o processo evolutivo de uma espécie, ou seja, está relacionada à probabilidade de um indivíduo sobreviver e deixar descendentes em determinado ambiente.

No entanto, além da seleção natural as espécies passam por outros fenômenos evolutivos como a mutação natural (alteração natural no DNA de um indivíduo), hibridização natural (cruzamento natural entre indivíduos da mesma população ou de populações diferentes), migração (deslocamento de um indivíduo de uma população para outra). Um bom exemplo de migração é o que ocorre no nordeste do Brasil com as melancias (*Citrullus lanatus*), quando lobos guara fura os seus frutos, os comem juntamente com as sementes e se deslocam para outras regiões, deixando as sementes no solo ao evacuar. Assim, essas sementes podem dar origem a novas populações ou cruzarem naturalmente com indivíduos de uma outra população existente na região. Fundamental destacar que estes fenômenos colaboram, e muito, para a criação e ampliação de variabilidade genética (indivíduos geneticamente e fenotipicamente diferentes dentro de uma população).

Mas, infelizmente, existe um processo chamado deriva genética que contribui para a perda da variabilidade genética. Neste caso, certos genes podem ter sua frequência aumentada na população de plantas por acaso e não por adaptação como nos fenômenos evolutivos. As causas da deriva genética podem ser desastres ecológicos ou crimes ambientais, como incêndios florestais, inundações, desmatamentos, rompimento de barragens com resíduos tóxicos, construção de barragens, entre outras. A deriva genética pode reduzir tão drasticamente o tamanho de uma população que os poucos sobreviventes não são amostras representativas da população original, do ponto de vista genético.

A variabilidade genética, por sua vez, é fundamental para a sobrevivência e manutenção de uma população, pois com ampla variabilidade genética a população se torna mais resiliente, sobrevivendo a algum fator abiótico como pragas, doenças, solos pobres em nutrientes e bióticos como altas temperaturas, baixas umidade do ar, etc. Por exemplo, uma variedade crioula cultivada há décadas em um solo deficiente de nutrientes, com altas temperaturas e déficit hídrico, terá probabilidade maior de sobreviver a estas condições do que uma variedade cultivada a décadas em solo rico em nutrientes e em um ambiente com baixas temperaturas e sem déficit hídrico (Fonseca et al., 2017).

Por estes e outros motivos, as variedades crioulas são as mais indicadas para sistemas agroecológicos e para a agricultura tradicional e agroecologia. Um outro motivo, por exemplo, é a influência cultural de um povo sobre o cultivo de uma espécie. A inter-relação entre um rico e diversificado espaço geográfico natural com uma rica e diversificada matriz cultural, resulta em um conjunto de estratégias de reprodução, modos de vida específicos, conhecimentos e saberes que refletem em seus agroecossistemas e sistemas socioculturais. Isto implica em que os saberes empíricos ou locais, expressam, materializam e integram a agrobiodiversidade (Empeaire, 2005;

FAO, 2004).

Mas, o oposto à ampliação da variabilidade genética também pode acontecer, principalmente em espécies alógamas (se reproduzem por cruzamentos naturais), como o milho (*Zea mays*), quando, em uma população, ocorrem muitos cruzamentos entre indivíduos aparentados. Este fenômeno é chamado depressão endogâmica e, como o próprio nome indica, causa uma degeneração nas características por conta da homozigose. Um bom exemplo disso é o que geralmente acontece em cultivos no fundo de quintal de abóbora (*Cucurbita moschata*). São cultivados poucos indivíduos, ou seja, poucas plantas que se cruzam entre si (aparentadas) e com o decorrer dos anos vão perdendo qualidade e produção (deriva genética causada pela endogamia).

Assim, até mesmo as variedades crioulas precisam passar por processos de melhoramento genético e em se tratando de agroecologia, agricultura tradicional, agricultura familiar e povos e comunidades tradicionais o mais apropriado é o melhoramento participativo.

### 3 | MELHORAMENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO DE PLANTAS

O melhoramento genético de plantas, no Brasil, tem seguido a linha dos programas convencionais, realizados em estações experimentais e em condições controladas com uso de insumos externos e químicos, como, por exemplo, irrigação, adubos e defensivos. Esses programas de melhoramento genético convencional muito contribuíram e continuam contribuindo para a agricultura que é um dos principais setores da economia com grande representatividade no Produto Interno Bruto brasileiro, tendo como foco principal o monocultivo tecnificado, em grandes áreas, de espécies de importância econômica para o agronegócio, como soja, algodão, milho, entre outros.

No entanto, os programas de melhoramento genético convencional são realizados dentro de estações experimentais em circunstâncias controladas, com redução das variações ambientais visando o aumento da herdabilidade dos caracteres de interesse e dos ganhos genéticos esperados com a seleção.

Estas condições controladas estão bem distantes da realidade e não atende aos agricultores, povos e comunidades tradicionais, que têm um sistema agrícola completamente diferenciado, ou seja, cultivo agroecológico e diversificado, em pequenas áreas, sem condições controladas, sem uso de insumos externos e químicos e sem uso de tecnologias como irrigação.

Além disso, estes agricultores valorizam o cultivo de espécies subutilizadas que nenhuma importância tem para grandes produtores à exemplo da abóbora, melancia, bucha vegetal, chuchu, maxixe, entre outras.

Assim, os genótipos superiores identificados no melhoramento genético convencional podem ser impróprios para cultivo nos ambientes destes agricultores.

Em adição, o melhoramento genético convencional atende as necessidades de

segmentos do mercado de elevado valor comercial, não compatíveis com a adaptação ecológica e as necessidades de manejo e de uso dos agricultores, povos e comunidades tradicionais. A expectativa do melhoramento genético convencional era de que algumas das cultivares melhoradas fossem bem-sucedidas em ambientes rústicos e com estresses bióticos e abióticos, onde os fatores de risco não são controlados com o uso de tecnologias agrícolas. Entretanto, os efeitos positivos esperados foram limitados.

Além do mais, o melhoramento genético convencional não busca atender fatores fundamentais para os agricultores, povos e comunidades tradicionais, como estabilidade produtiva e adaptação ecológica frente às variações dos ambientes estressados por fatores bióticos e abióticos, manejo particular praticado, usos secundários e preferências culturais.

Outra questão é que no melhoramento genético convencional, os critérios de seleção podem ser distintos daqueles que têm importância para os agricultores, povos e comunidades tradicionais. A importância relativa dos caracteres, no melhoramento genético convencional é descrita por um índice de seleção, que não corresponde às preferências destes agricultores, podendo ser, algumas vezes, inversamente proporcionais aos critérios priorizados por eles.

Dessa forma, o melhoramento genético participativo de plantas surgiu como uma alternativa aos programas de melhoramento genético convencional, com o objetivo de conectar este com os agricultores, procurando combinar a melhoria da produtividade com o fornecimento da agrobiodiversidade necessária. A estratégia do melhoramento genético participativo é manter e se necessário introduzir diversidade genética útil dentro de sistemas de cultivo e aumentar a capacidade de construção destes agricultores na seleção e troca de sementes.

Considerando que as variedades crioulas conservadas, manejadas e usadas pelos agricultores são mais apropriadas aos seus ambientes estressados, o melhoramento genético participativo visa manter um maior número destas variedades nas lavouras, representando uma escala mais ampla da diversidade genética da espécie.

O melhoramento genético participativo reconhece a capacidade dos agricultores de selecionar materiais mais adaptados a seus ambientes e de desenvolver material melhorado a partir da seleção de sementes efetuada em suas próprias variedades crioulas (De Boef & Ogliari, 2007). A principal vantagem do melhoramento genético participativo de plantas sobre o melhoramento genético convencional é o fato de envolver os agricultores em todos os processos, ajustando os objetivos do melhoramento e selecionando materiais de acordo com as exigências locais e os critérios dos agricultores.

O melhoramento genético participativo de plantas envolve basicamente duas etapas: a primeira está relacionada a seleção varietal participativa, que tem como finalidade selecionar nas áreas dos agricultores, usando ferramentas participativas (De Boef & Thijssen, 2007), materiais locais e/ou introduzidos que podem ser usados diretamente ou serem genitores no programa de melhoramento genético participativo

propriamente dito (segunda etapa). A seguir serão abordadas estas ferramentas participativas.

O melhoramento genético participativo de plantas faz parte de uma estratégia ampla cuja finalidade é contribuir para o empoderamento dos agricultores de forma que eles possam gerar renda e emprego com o uso sustentável das suas variedades crioulas. Portanto, o melhoramento genético participativo contribui tanto para a agregação de valor às variedades crioulas por meio do melhoramento propriamente, quanto para fortalecer comunidades de agricultores, povos e comunidades tradicionais.

#### **4 | FERRAMENTAS PARTICIPATIVAS**

O uso de métodos e ferramentas participativas, como via de empoderamento e fortalecimento de modos de vida de agricultores, povos e comunidades tradicionais, bem como, para estimular processos locais e territoriais de organização social e desenvolvimento, é crescentemente utilizado na América Latina e no Brasil a partir da década de 1970.

A pesquisa agropecuária e a extensão rural, em particular, têm lançado mão de abordagens mais integradoras e participativas, reconhecendo-as como prioritárias para o trabalho com a agricultura dos povos e comunidades tradicionais. Uma forte contribuição neste sentido veio com o reconhecimento da Agroecologia como ciência, novo paradigma que integra conhecimentos das ciências naturais, humanas e sociais aos conhecimentos empírico-populares, articulando o tradicional, com identidade local, e o novo para, com ações coletivas e participativas, recriar a heterogeneidade do rural (Altieri, 2012).

Pesquisadores de diversas áreas do conhecimento vêm ampliando, construindo e trocando conhecimentos com agricultores utilizando ferramentas e métodos participativos. A pesquisa participativa em Agroecologia integra métodos de diferentes ciências e disciplinas para traduzir as escolhas e racionalidades dos agricultores em termos científicos (Altieri, 2012).

A pesquisa participa visa estimular a participação de diversos atores sociais (governo, ONGs, setor comercial, sociedade civil, agricultores, etc) nos diferentes estágios, o que resulta em um impacto mais relevante, efetivo e sustentável. Portanto, inclui o envolvimento nos processos de tomada de decisões, na implementação de programas, seu compartilhamento nos benefícios dos programas e seu envolvimento nos esforços de avaliação de tais programas. É muito importante, ainda, o grupo ter uma visão da mudança que deseja atingir com o processo participativo, sendo fundamental os atores terem capacidade de resolver problemas comuns.

Em termos da atuação do profissional (pesquisador, professor, técnico), o processo participativo não significa somente aplicar as ferramentas participativas, mas também exige mudança no estilo de atuação. Ele passa de 'especialista' para facilitador; e esse

papel é crucial nesse tipo de pesquisa. O facilitador (termo empregado para identificar os profissionais), precisa estar em um processo contínuo de autoanálise e autoconsciência em relação às suas atitudes, comportamentos e relações, aprendendo com os erros e dúvidas e melhorando os métodos aplicados em cada experiência. É fundamental a mudança de comportamento e atitude de dominador para facilitador; ganhar confiança, solicitar às pessoas para nos ensinar, respeitando-as, tendo confiança de que elas conseguem fazer, passando o bastão, empoderando e dando condições para que conduzam suas próprias análises. Portanto, o papel do facilitador é guiar o processo; em todas as questões, as decisões devem ser deixadas para o grupo. Isso não é fácil, pois os profissionais, assim como pesquisadores e extensionistas, são treinados para transferir conhecimentos e tecnologias, fazendo os agricultores escutarem ao invés de falar. E por consequência, os agricultores também estão acostumados a ouvir e não falar, o que exige também uma mudança dos agricultores.

Adicionalmente, o facilitador deve desenvolver a capacidade de incentivar e estimular o compartilhamento de informações, métodos, experiências de campo e aprendizado entre ONGs, governos, agricultores, ou seja, entre todos os atores envolvidos. Além do mais, os métodos participativos precisam ser flexíveis, exploratórios, interativos e inventivos, facilitando uma aprendizagem progressiva rápida.

#### **4.1 Ferramentas participativas usadas no melhoramento genético participativo**

Importante ressaltar que as ferramentas participativas não são receitas que devem ser seguidas à risca. Muito pelo contrário, trata-se apenas de referencial e alicerce para projetos, inclusive podendo ser adaptados e utilizados em outras áreas. Portanto, o limite é a imaginação e criatividade do profissional. O fundamental é que as ferramentas tenham a capacidade de responder às principais questões necessárias para atingir as metas e objetivos da pesquisa participativa e, principalmente, serem de fácil realização e compreensão. O profissional também não pode esquecer o seu papel que é de apenas facilitar o processo e não de realizar a ferramenta.

Serão apresentadas aqui algumas ferramentas empregadas em programas de melhoramento genético participativo de plantas e, posteriormente, uma sugestão de quais ferramentas usar em cada etapa do programa. Estas ferramentas constam em De Boef & Thijssen (2007) e Fonseca et al. (2017).

Antes do início de um programa melhoramento genético participativo de plantas é fundamental realizar um diagnóstico participativo da agrobiodiversidade e dos recursos naturais na comunidade, para que se possa ter um panorama local e dos agricultores; essencial para o início do programa de melhoramento. Existem muitas ferramentas apropriadas para esse tipo de diagnóstico, mas citaremos aqui apenas três (Diagrama de Atores Sociais e de Fluxos, Mapa Histórico da Agrobiodiversidade e Lista da Agrobiodiversidade).

#### 4.1.1 Diagrama de Atores Sociais e de Fluxos

Essa ferramenta é muito útil para identificar quais atores sociais atuaram e atuam na comunidade e qual o fluxo de informações, sementes e recursos financeiros. Dessa forma, o profissional, assim como os agricultores identificam e visualizam atores que podem ser convidados para fazer parte do programa de melhoramento genético participativo e como pode ser a sua atuação.

Para realização da ferramenta é preciso papel madeira, tarjetas de cartolina cortadas em círculos de diferentes tamanhos, pinceis de quatro cores diferentes (preto, vermelho, azul e verde), fita adesiva e cola. Para dar início a ferramenta, o facilitador faz uma contextualização sobre organizações, tanto formais (cooperativa, sindicato, prefeitura, escola, universidade, empresa de assistência técnica, empresa de pesquisa, etc) quanto informais (clube de mães, time futebol, etc). Em seguida, distribui os círculos de cartolina em diferentes tamanhos para o grupo participante e pede para eles escreverem os nomes das organizações, sendo que as que são mais importantes para a comunidade devem ser escritas nos círculos maiores e as menos importantes nos menores. Essa importância se refere à missão da organização para a sociedade civil. Posteriormente, o grupo desenha no papel madeira um círculo bem grande, com o pincel preto, representando a comunidade e outro menor, dentro desse círculo, representando a associação da comunidade. E logo depois vão colar os círculos de cartolina da seguinte forma:

- Dentro do círculo que representa a comunidade, localizar as organizações que desempenham efetivamente suas funções com a comunidade;
- Fora do círculo que representa a comunidade, localizar as organizações que não desempenham efetivamente suas funções com a comunidade e quanto mais distante estejam mais distantes são coladas do círculo que representa a comunidade;
- Algumas organizações podem ser localizadas na linha do círculo que representa a comunidade, significando que aquela organização atua na comunidade, mas não de uma forma consistente nem frequente.

Para finalizar a ferramenta, é preciso representar os fluxos de informações, sementes e recursos financeiros das organizações com a comunidade e vice-versa, com pinceis de diferentes cores; ou seja, verde para sementes, azul para informações e vermelho para recursos financeiros, por exemplo. Se esse fluxo acontece apenas da organização para a comunidade, deve ser colocada uma setinha nesse sentido; se for da comunidade para a organização da mesma forma, e se for nos dois sentidos, uma seta para cada sentido (Figura 1).

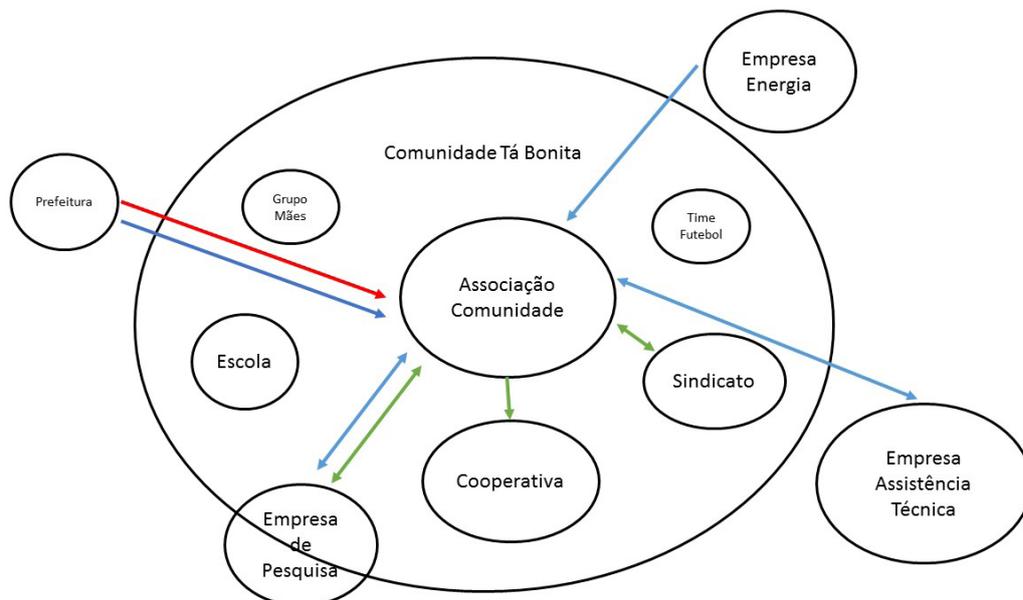


Figura 1. Diagrama de Atores Sociais e de Fluxos de uma comunidade hipotética

#### 4.1.2 Mapa Histórico da Agrobiodiversidade

Essa ferramenta é importante para fazer um primeiro diagnóstico geral da agrobiodiversidade existente ou que foi perdida na comunidade, assim como de espécies que por ventura tenham sido introduzidas. Essas informações são importantes para o programa de melhoramento genético participativo porque mostra que variedades os agricultores desejam reintroduzir, no caso das variedades perdidas, assim como informa sobre as espécies cultivadas na comunidade, inclusive as mais recentes. Dessa forma, a ferramenta contribui para que os próprios agricultores visualizem o processo histórico dos cultivos em sua comunidade; favorece a troca de informações entre diferentes gerações da comunidade; ajuda a entender os problemas atuais em um contexto histórico; auxilia na identificação de espécies que podem e precisam ser melhoradas de forma participativa.

Pode-se, também, fazer um mapa do futuro, o que é muito interessante, especialmente para as novas gerações representarem a visão futura da comunidade em relação à agrobiodiversidade.

Para realizar a ferramenta é preciso papel madeira e pinceis de diferentes cores. Inicialmente, é importante explicar a ferramenta com seus objetivos para a comunidade. Posteriormente, é interessante organizar grupos de pessoas da comunidade em diferentes gerações (idosos, adultos e jovens), pois dessa forma haverá um retrato mais apropriado do passado, presente e futuro da agrobiodiversidade. Cada grupo recebe um conjunto do material necessário para realizar a ferramenta. Depois, cada grupo desenha um mapa no papel madeira e o identifica (passado, presente, futuro), acrescenta o nome da comunidade e a data da realização da ferramenta. Em seguida, os participantes vão representar com desenhos ou escrever dentro dos mapas, os cultivos (Figura 2).

#### MAPA HISTÓRICO DA AGROBIODIVERSIDADE DA COMUNIDADE TÁ BONITA



Figura 2. Mapa Histórico da Agrobiodiversidade da comunidade fictícia 'Tá Bonita'.

#### 4.1.3 Lista da Agrobiodiversidade

Essa ferramenta é de extrema riqueza e importância, pois possibilita o diagnóstico das variedades crioulas conservadas e usadas na comunidade, inclusive quais variedades são únicas (só são conservadas e usadas nessa comunidade), comuns (são conservadas e usadas em muitas comunidades) e raras (são conservadas e usadas há muitas décadas e gerações). Além disso, demonstra a diversidade existente na comunidade, a origem, grau de troca e uso específico da variedade, caso seja o caso.

Para realizar a ferramenta é preciso papel madeira e pincel (se quiser de diferentes cores). Como nas outras ferramentas, a execução inicia com uma explicação da mesma pelo facilitador. Em seguida, os agricultores são orientados para desenhar uma matriz no papel madeira, com variedades na primeira coluna e nome da espécie na primeira linha; na segunda coluna, coloca o tempo, em anos, que a comunidade conserva e usa a variedade crioula; na terceira coluna a origem da variedade (família, amigo, vizinho, extensionista, troca, mercado); na quarta coluna a representação da quantidade de agricultores que cultivam a variedade (um bonequinho – poucos agricultores, dois bonequinhos – alguns agricultores, três bonequinhos – muitos agricultores); na quinta coluna, a representação do tamanho da área de cultivo da variedade (um quadrado – área pequena, dois quadrados – área de tamanho maior mas menor que uma área grande, três quadrados – área grande). Outras colunas podem ser acrescentadas, conforme interesse dos agricultores, como por exemplo: uso da variedade (alimento humano, alimento animal, venda, medicinal, etc).

Após o desenho da matriz, os agricultores preenchem a mesma com as informações referentes às variedades de cada espécie (Tabela 1).

Variedade	Tempo na Comunidade (anos)	Origem da Variedade	Quantidade Agricultores Plantam	Tamanho da Área Plantio
Milho				
Vermelho	30	Família	Pouco	Pequena
Preto	20	Vizinho	Pouco	Pequena
Branco	15	Troca	Pouco	Pequena
Amarela	22	Mercado	Muitos	Grande
Roxa	02	Mercado	Muitos	Grande

Tabela 1. Lista da Agrobiodiversidade da Comunidade fictícia ‘Tá Bonita’

Com a análise da Tabela 1, verifica-se que a variedade roxa, na verdade, não é crioula, pois está na comunidade por apenas 2 anos e foi adquirida no mercado. Dois fatos importantes para definir se uma variedade é crioula ou não: (i) tempo que está na comunidade, que deve ser de 15 anos ou mais; (ii) origem da variedade, que não deve ser o mercado, pois assim pode se tratar de uma variedade melhorada. Outra constatação é que tanto a variedade amarela quanto a roxa não estão em risco de extinção na comunidade, visto que são cultivadas por muitos em grandes áreas, o que pode indicar que estas variedades são comercializadas. No entanto, as variedades vermelho, preto e branco, estão correndo sérios riscos de extinção na comunidade, pois são cultivadas em áreas pequenas por poucos agricultores. Desta forma, medidas mais efetivas de conservação devem ser adotadas pela comunidade, ao passo que as variedades que são comercializadas, podem ser melhor avaliadas para verificar a necessidade ou não de serem melhoradas.

#### 4.1.4 Canteiros de Diversidade

Um canteiro de diversidade significa um canteiro experimental de variedades, estabelecido, preferencialmente nas áreas dos agricultores. É uma parcela experimental com uma repetição de cada variedade. É um método prático para cultivos anuais. O tamanho do canteiro é variável a depender do número de variedades e da área disponível. As variedades que serão cultivadas e avaliadas no canteiro, devem ser determinadas pelos agricultores e podem ser apenas variedades crioulas, apenas variedades melhoradas, apenas acessos de germoplasma conservados em bancos *ex situ* ou os três tipos de materiais ou dois tipos, em conjunto. Outro fato muito importante é que o canteiro deve ser plantado conforme sistema de cultivo já utilizado pelos agricultores.

Esse canteiro pode ter diferentes objetivos, como: (i) avaliar a consistência dos nomes dados pelos agricultores para as variedades crioulas; (ii) avaliar as características que distinguem uma variedade de outra; (iii) validar os descritores (características) utilizadas pelos agricultores; (iv) avaliar a diversidade das variedades; (v) sensibilizar a comunidade sobre a importância das variedades crioulas; (vi) multiplicar as variedades e, (viii) reintroduzir variedades que tenham sido perdidas e que sejam de interesse dos

agricultores.

#### 4.1.5 *Tempestade de Ideias*

Essa é a ferramenta chamada coringa, pois pode ser usada em combinação com muitas outras ferramentas. Por exemplo, pode ser aplicada antes do Diagrama de Atores Sociais e de Fluxo para os agricultores identificarem as organizações, ou antes da Lista da Agrobiodiversidade para que eles possam identificar de quais espécies serão listadas as variedades, entre outras possibilidades.

No contexto do melhoramento genético participativo, a ferramenta é muito utilizada para definir quais características (critérios) os agricultores acham mais importantes para a avaliação e seleção das variedades. Dessa forma, cada agricultor recebe três a cinco tarjetas de cartolina (retângulos de cartolina) e escreve em cada tarjeta qual a característica que acha importante. O facilitador e sua equipe de apoio recolhe as tarjetas e as agrupa por característica, por exemplo: produção, cor do fruto, tamanho do fruto, etc. Evidentemente que os agricultores podem citar palavras sinônimas, por isso é importante atenção e discernimento durante esse agrupamento. Um exemplo disso é que ao invés de escrever cor da polpa, ele escreve cor da massa; isso é comum no caso das abóboras. Após o agrupamento e contagem da quantidade de vezes que a característica foi citada, o facilitador faz em um papel madeira ou cartolina, a relação das características mais citadas e de quantas vezes foi citada (Figura 3).

Essa ferramenta é utilizada antes das outras ferramentas de seleção e melhoramento participativo. Contudo, vale salientar que ela pode ser empregada para outras diversas finalidades, inclusive em outras áreas de pesquisa.



Figura 3. Tempestade de ideias da bucha vegetal.

#### 4.1.6 *Espetos de Madeira*

A ferramenta Espetos de Madeira, é usada para os agricultores fazerem seleção no campo. É uma ferramenta simples, porém muito útil, pois possibilita aos agricultores selecionarem, no campo, conforme as características identificadas na Tempestade de Ideias, plantas (no caso de uma única variedade) ou variedades. Para seleção a

nível de campo, praticamente só existe essa ferramenta na literatura, desenvolvida por Fonseca et al. (2017) justamente por haver essa necessidade e deficiência. Para realizar a ferramenta é necessário apenas espetos de madeira (podem ser as usadas para churrasquinho), papel e caneta. Dessa forma, cada agricultor recebe de três a cinco espetos de madeira e são orientados para selecionar as plantas no campo conforme as características levantadas na ferramenta Tempestade de Ideias. Por exemplo, se no campo tem uma planta, que na concepção dele, é boa para todas as características, ele ‘espeta’ no solo os três ou cinco espetos recebidos. Mas, se para ele uma planta é boa para uma característica e outra planta para outra, ele distribui os espetos nestas plantas de acordo com sua percepção (Figura 4). Posteriormente, o facilitador e sua equipe de apoio, recolhe os espetos por planta, conta e anota a quantidade, lembrando de identificar a planta de acordo com o mapa do experimento no campo (feito antes da instalação do ensaio experimental no campo). De acordo com a espécie, os frutos da planta podem ser colhidos e levados para um ambiente na sombra (casa de farinha, varanda, etc), para realizar a seleção dos mesmos com outras ferramentas.



Figura 4. Ferramenta Espeto de Madeira sendo utilizada em seleção no campo,

#### *4.1.7 Escala Hedônica*

Essa ferramenta é muito interessante para ser usada em experimentos de degustação, como por exemplo, de frutos ou de raízes de mandioca cozidas, em experimentos para avaliar o consumo humano. Ferramenta simples que precisa somente de folha de papel madeira e pincel. Os agricultores são orientados a fazer uma matriz no papel com as seguintes colunas: variedades, gostei muito; gostei pouco; não gostei, nem desgostei; gostei pouco e gostei muito pouco. Pode ser interessante desenhar os emoticons correspondentes para facilitar a avaliação pelos agricultores

que não sabem ler.

Em seguida, os agricultores vão atribuindo seu voto conforme sua preferência para cada variedade ou fruto (no caso de estar sendo avaliada uma única variedade) (Tabela 1). Ao final, o número de votos é computado na última linha e dessa forma é selecionada a melhor variedade para o consumo humano de acordo com os critérios daquele determinado grupo de agricultores ou consumidores.

Variedade	Gostei muito	Gostei pouco	Não gostei Nem desgostei	Gostei pouco	Gostei muito pouco	Total Gostei Muito
Preta	05	02	01	01	01	05
Vermelha	02	03	00	03	02	02
Azul	07	03	00	00	00	07
Branca	10	00	00	00	00	10

Tabela 1. Escala hedônica com resultados hipotéticos de uma avaliação participativa de mandiocas para consumo humano.

#### 4.1.8 Classificação simples

A Classificação Simples permite a identificação de critérios utilizados pelos agricultores para diferenciar variedades e dessa forma possibilita comparar uma com a outra. No entanto, ela é limitada porque só podem ser comparadas poucas variedades ao mesmo tempo. Portanto, é indicada para ser utilizadas em casos específicos e quando se deseja comparar um número mais limitado de variedades.

Para a realização da ferramenta é necessário somente papel madeira e pincel. Os agricultores são orientados quanto a ferramenta e convidados a definirem as variedades que querem comparar e com isso desenhar a matriz no papel madeira. Em seguida eles indicam na matriz qual a variedade que preferem e a razão disso. Essa razão ou motivo de preferência pode ser usada na seleção participativa em outras ferramentas.

Variedade 1	Variedade 2	Preferência	Razão
Branca	Vermelha	Branca	Alta produtividade
Branca	Preta	Preta	Alto preço no mercado
Vermelha	Preta	Preta	Alto preço no mercado

Tabela 2. Classificação simples de variedades conservadas em uma comunidade fictícia

#### 4.1.9 Classificação par a par

Com essa ferramenta é possível comparar um conjunto de variedades par a par, mas a ferramenta é limitada pelo fato de não identificar quais os critérios de preferência dos agricultores de uma cultivar em relação a outra. Isso pode ser resolvido se o facilitador e sua equipe, anotarem as razões citadas pelos agricultores. Para executar a ferramenta é preciso papel madeira e pincel. Os agricultores definem a priori quais variedades pretendem comparar e depois desenharam no papel a matriz e vão

indicando a preferência de uma em relação a outra. Ao final, o facilitador ou os próprios agricultores somam o total de vezes que a variedade aparece na matriz e registra na última coluna. Dessa maneira, haverá uma classificação das variedades (Tabela 3).

Variedade	Preta	Branca	Vermelha	Total Pontos
Preta				01
Branca	Branca			03
Vermelha	Preta	Branca		00
Roxa	Roxa	Branca	Roxa	02

Tabela 2. Classificação par a par de um ensaio de seleção participativo hipotético

#### 4.1.10 Matriz de Classificação

A Matriz de Classificação é uma ferramenta altamente poderosa e rica, visto que possibilita comparar e caracterizar, de forma qualitativa e quantitativa, uma série de variedades. Para realizar essa ferramenta é preciso papel madeira, pincel, grãos ou botões de roupa. Além disso, é fundamental ter sido realizada a ferramenta Tempestade de Ideias e definidas as características a serem consideradas na seleção. Após explicar aos agricultores sobre a ferramenta, cada um deles recebe uma quantidade de grãos de qualquer espécie ou de botões.

	Preta	Branca	Vermelha	Roxa	Verde	Total
Aroma	20	02	03	05	07	37
Sabor	10	20	05	00	00	35
Produção	02	10	03	00	15	30
Quantidade Grãos	05	07	03	01	14	30
Valor mercado	18	02	01	02	03	26
Total	55	41	15	08	39	

Tabela 4. Matriz de Classificação de um ensaio de seleção participativo hipotético

Em uma matriz onde a primeira coluna refere-se às características e as outras colunas às variedades a serem comparadas (Figura 5), os agricultores vão depositando os grãos ou botões, conforme suas preferências (Tabela 4). Assim, se para ele, a variedade 1 é melhor do que as outras em relação a aroma, ele deposita na célula correspondente uma quantidade maior de grãos ou botões, conforme representado na Tabela 4. Ao final, soma-se as colunas e as linhas. Os resultados das colunas vão indicar as preferências dos agricultores em relação às variedades e os resultados das linhas vão confirmar os resultados da ferramenta Tempestade de Ideias, ou seja, as preferências em relação às características.



Figura 5. Matriz de Classificação de um ensaio de bucha vegetal

## 5 | CONTEXTUALIZAÇÃO FINAL

De um modo geral, praticamente para todas as ferramentas participativas, destaca-se que após a aplicação ou em um dia de socialização das mesmas, estimule-se uma conversa rica e aberta entre os atores sociais e a confirmação dos resultados destas ferramentas. Também é recomendado os cartazes resultantes da aplicação da ferramenta, sejam afixados em local da comunidade frequentemente usado para reuniões e visitas, para ser uma forma de compartilhar tais resultados. Outra medida recomendada é a publicação dos resultados em cartilhas impressas que também devem ter cópias com os agricultores e na própria comunidade.

## CITAÇÕES

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3 ed. São Paulo, Rio de Janeiro, Expressão Popular: ASPTA. 2012. 400p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Glossário, 2016** – Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF, 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/gloss%C3%A1rio>. Acesso em: 20 mai. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Convenção sobre diversidade biológica - CDB**. Brasília, DF, 2000. 30 p. (Biodiversidade, 2)

DE BOEF, W. S.; OGLIARI, J. B. 2007. **Seleção de variedades e melhoramento genético participativo**. IN: DE BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. T.; OGLIARI, J. B.; STHAPIT, B. 2007. Manejo comunitário da agrobiodiversidade. Agricultores e biodiversidade: Fortalecendo o Manejo Comunitário da Biodiversidade. Porto Alegre: L&PM. p. 77-88

DE BOEF, W. S.; THIJSSSEN, M. T. 2007. Ferramentas participativas no trabalho com cultivos, variedades e sementes. Um guia para profissionais que trabalham com abordagens participativas no manejo da agrobiodiversidade, no melhoramento de cultivos e no desenvolvimento do setor de

sementes. Wageningen: Wageningen International, 87 pp.

FAO, 2009. Tratado internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Roma: FAO. 2009

FERREIRA, I. C. P. V.; MOTA, V. A.; ARAÚJO, A. V. de; COSTA, C. A. da; FERREIRA, M. A. J. F. Avaliação participativa de acessos de bucha vegetal. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA**, 6.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2., 2009, Curitiba. Anais: Agricultura familiar e camponesa: experiências passadas e presentes construindo um futuro sustentável Curitiba: ABA: SOCLA, 2009. 1 CD-ROM. Publicado também na Revista Brasileira de Agroecologia, v. 4, n. 2, 2009.

FERREIRA, M. A. J. da F.; SENA, E. M. N.; ARAÚJO, C. de L.; AQUINO, D. A. L. de. Ferramentas participativas no manejo da agrobiodiversidade da comunidade Vereda do Mari (Sento Sé-BA). In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém. Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. Brasília: Embrapa, 2012.

FERREIRA, M. A. J. F.; LIRA, I. C. S. A.; SANTOS, D. S. S.; SENA, E. M. N. de. Seleção de bucha vegetal por agricultores familiares. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n.113. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013

FERREIRA, M. A. J. F.; PAIVA, W. O. de; SOUSA, M. de M. M.; GOMES, P. A.; FERREIRA, I. C. P. V. Seleção participativa de variedades locais de abóbora na agricultura familiar. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 51. 2011, Viçosa, MG. Hortaliças: da origem aos desafios da saúde e sustentabilidade: Anais... Viçosa, MG: ABH, 2011. p. 3127-3132.

FONSECA FERREIRA, M. A. J. da. Agrobiodiversidade em comunidades rurais do semiárido brasileiro - Diálogos de saberes: relatos da Embrapa. In: Terezinha Dias; Jane Simoni Edit; Consolacion Udry. (Org.). Coleção Povos e Comunidades Tradicionais. 2ed. Brasília: Embrapa, 2017, v. 2, p. 600-630.

FONSECA, M. A.; SILVA, A. F.; BIANCHINI, P. C. Ferramentas participativas para seleção de variedades com agricultores familiares. Extramuros - Revista de Extensão da UNIVASF, v. 5, p. 125-137, 2017.

SILVA, M. L.; LIRA, I. C. S. A.; FERREIRA, M.A.J. da; CINTRA, E. L. Diagnósticos participativos sobre a agrobiodiversidade em quatro comunidades de Lagoa Grande (PE). In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012, Belém. Anais do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos. Brasília: Embrapa, 2012.

## **SOBRE O ORGANIZADORES**

**TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES:** Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

**JOÃO LEANDRO NETO:** Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

**DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO:** Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: denniyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-331-6

