



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Agroecologia: Caminho de Preservação do Meio Ambiente



Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Agroecologia: Caminho de Preservação do Meio Ambiente

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A281	<p>Agroecologia [recurso eletrônico] : caminho de preservação do meio ambiente / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-735-2 DOI 10.22533/at.ed.352192510</p> <p>1. Agroecologia. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Ecologia agrícola. I. Santos, Cleberton Correia.</p> <p style="text-align: right;">CDD 630.2745</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O livro “Agroecologia: Caminho de Preservação do Meio Ambiente” de publicação da Atena Editora, apresenta, em seus 15 capítulos, estudos associados ao fortalecimento do desenvolvimento sustentável pautados a partir da educação ambiental e práticas agroecológicas que estabeleçam o manejo dos recursos naturais renováveis.

Dentre os capítulos apresentados encontram-se voltados a práticas educacionais que assegurem a valorização do conhecimento popular acerca de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, bem como articulação de saberes visando emponderamento da agricultura familiar. Em outra vertente, encontram-se pesquisas com ênfase em práticas de manejo agroecológico relacionados aos serviços ecossistêmicos e da agrobiodiversidade.

No panorama mundial visando a agricultura sustentável e qualidade de vida, a Agroecologia assume importante papel no estabelecimento de princípios que contribuam para o desenvolvimento rural sustentável, segurança alimentar e conservação dos recursos naturais, todos esses baseando-se nos pilares da sustentabilidade “ecologicamente correto, socialmente justo e economicamente viável”.

Aos autores, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora pela dedicação e empenho na elucidação de informações que sem dúvidas irão contribuir no fortalecimento da Agroecologia e da agricultura familiar. Aos leitores, uma ótima reflexão e leitura sobre os paradigmas da sustentabilidade ambiental.

Esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e diálogos da necessidade da produção de alimentos de base agroecológica e do emponderamento das comunidades rurais, e ainda incentivar agentes de desenvolvimento, isto é, alunos de graduação, de pós-graduação e pesquisadores, bem como instituições de assistência técnica e extensão rural na promoção do emponderamento rural e da segurança alimentar.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
TROCA DE SABERES PARA CONSTRUÇÃO DO APRENDIZADO ATRAVÉS DA AGROECOLOGIA	
Ellen Cristine Nogueira Nojosa	
Georgiana Eurides de Carvalho Marques	
Pedro Gustavo Granhen Franz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925101</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE GRAJAÚ-MA	
Gislane da Silva Lopes	
Thaís da Costa Barros	
Fabrícia da Silva Almeida	
Karolina de Sá Barros	
Raimundo Calixto Martins Rodrigues	
Fabiano Sousa Oliveira	
Luiz Junior Pereira Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925102</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
A AGROECOLOGIA COMO CIÊNCIA MEDIADORA ENTRE A FORMAÇÃO DO AGRÔNOMO E A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL	
Valéria Ortaça Portela	
Leticia Moro	
Juliane Schmitt	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925103</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
BIODIVERSIDAD, IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y AGROECOLOGÍA: UN ESTUDIO DE FLORA EN EL PÁRAMO DE GUERRERO OCCIDENTAL DE ZIPAQUIRÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA	
Camilo José González-Martínez	
Ricardo Guzmán Ruiz	
Karina Susana Pastor-Sierra	
Kenneth Ochoa	
Daniel Augusto Acosta Leal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925104</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
DIVERSIDADE E ETNOBOTÂNICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS OCORRENTES EM QUINTAIS AGROFLORESTAIS DA COMUNIDADE ROZALINA, VARGEM GRANDE- MA	
Taciella Fernandes Silva	
Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo	
Klayton Antonio do Lago Lopes	
Andréa Martins Cantanhede	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925105</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>54</b>
A AGROECOLOGIA EM BENEFÍCIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Stephan Lopes Carvalho	
Ronald Assis Fonseca	
Maurício Novaes Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925106</b>	

<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>66</b>
PROJETO SERPENTES DO BRASIL: A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO NA PRESERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA	
Éd Carlos Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925107</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>72</b>
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MATÉRIA RELEVANTE PARA AS CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO NAS DIMENSÕES ACADÊMICA E ORGANIZACIONAL	
Adelcio Machado dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925108</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>89</b>
TRANSFORMAÇÃO DOS REGIMES AGROALIMENTARES EM BELÉM/PA E AS REPECURSSÕES NA NO VAREJO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS	
José Maria Cardoso Sacramento	
Glauco Schultz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3521925109</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>102</b>
CARACTERÍSTICAS BIOMORFOLÓGICAS DE ACESSOS ESPONTÂNEOS DE UMBUZEIROS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO	
Talita Kelly Pinheiro Lucena	
José Lucínio de Oliveira Freire	
Bruna Kelly Pinheiro Lucena	
Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira	
Jandeilson Alves de Arruda	
Randson Norman Santos de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251010</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>116</b>
ÍNDICE DE GERMINAÇÃO COM PREPARADOS HOMEOPÁTICOS	
Josué Pinheiro Machado	
Lorena da Paixão Oliveira	
Marluce Santana de Oliveira	
Amanda Santos Oliveira	
Jéssica Almeida dos Santos	
Renata Aparecida de Assis	
Waldemar Rodrigues de Souza Neto	
Fábio Oliveira Barreto	
Rosimeire da Conceição Bispo	
Maricelma Santana de Oliveira	
Guapei Vasconcelos Veras	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251011</b>	
<b>CAPÍTULO 12 .....</b>	<b>123</b>
RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS PARA PRODUÇÃO DE PRODUTOS BIOTECNOLÓGICOS	
Letícia Fernanda Bossa	
Matheus Mertz Ribeiro	
João Paulo Silva Monteiro	
Daniele Sartori	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251012</b>	

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>136</b>
ESPÉCIES DE BORBOLETAS EM BORDAS DISTINTAS DE FRAGMENTO DA MATA ATLÂNTICA EM BELA VISTA DO PARAÍSO-PR	
Laila Herta Mihsfeldt	
Diego Gimenes Luz	
Jael Simões Santos Rando	
Mateus Pires	
Éder Málaga Carrilho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251013</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>156</b>
PRODUÇÃO DE SIDERÓFOROS IN VITRO DE RIZOBACTÉRIAS ISOLADAS de <i>Paspalum sp</i>	
Mayan Blanc Amaral	
Edevaldo de Castro Monteiro	
Vera Lúcia Divan Baldani	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251014</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>161</b>
OFERTA E CONSUMO DE HORTALIÇAS ORGÂNICAS NA FEIRA MUNICIPAL DO PRODUTOR RURAL EM PALOTINA/PR	
Juliano Cordeiro	
João Victor Martinelli	
Belmiro Saburo Shimada	
Roberto Luis Portz	
Wilson Luis Kunz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.35219251015</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>173</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>174</b>

## A AGROECOLOGIA EM BENEFÍCIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

### **Stephan Lopes Carvalho**

Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal de Educação do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29.500-000, Alegre, ES. E-mail: stephan.carvalho@ifes.edu.br; ronald.ufv@hotmail.com

### **Ronald Assis Fonseca**

Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal de Educação do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29.500-000, Alegre, ES. E-mail: stephan.carvalho@ifes.edu.br; ronald.ufv@hotmail.com

### **Maurício Novaes Souza**

D. Sc. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, Caixa Postal 47, CEP: 29.500-000, Alegre, ES. E-mail mauricios.novaes@ifes.edu.br

**RESUMO:** Os modelos de produção e as políticas de desenvolvimento rural no Brasil foram direcionadas para priorizar as monoculturas e a pecuária extensiva, beneficiando a manutenção dos latifundiários, excluindo os pequenos produtores do processo de desenvolvimento socioeconômico. Em face à crescente preocupação ambiental, ficaram nitidamente expostas à sociedade as drásticas consequências desse modelo de desenvolvimento, que resultou em degradação ambiental e flagelo social. Em todo o mundo, a partir dos anos da década de 1980, têm

sido impulsionados a implementação de uma nova lógica produtiva baseada em sistemas de produção sustentáveis, buscando equilibrar interesses sociais e ambientais, capazes de promover a inclusão social e proporcionar melhores condições de vida aos agricultores. Sabe-se que a biodiversidade é fundamental para a manutenção dos sistemas agrícolas, pois desempenha diversos serviços ecológicos, tais como a ciclagem de nutrientes, o controle do microclima local e o controle dos processos hidrológicos. Quando esses serviços são perdidos devido a uma simplificação biológica, os custos econômicos podem ser bastante significativos. Em sistemas diversificados, os produtores contam com mais recursos para enfrentar os desafios que se apresentam, manejando apropriadamente seus componentes e interações, reduzindo a demanda de insumos externos. Dessa forma, com o caráter multidisciplinar que lhe é inerente, a Agroecologia apresenta a força motriz para fazer surgir novos estilos de agricultura e processos produtivos. Garantirão a conservação/preservação ambiental, valorizarão os aspectos sociais e culturais, sem deixar de lado a inserção em um mercado mais justo, respeitando princípios éticos de solidariedade, que promoverão o Desenvolvimento Sustentável Rural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelos de produção. Agroecologia. Meio Ambiente. Sustentabilidade.

**ABSTRACT:** Production models and rural development policies in Brazil were directed to prioritize monocultures and extensive livestock farming, benefiting the maintenance of landlords, excluding small producers from the process of socioeconomic development. In the face of growing environmental concern, the drastic consequences of this model of development, which resulted in environmental degradation and social scourge, were clearly exposed to society. Throughout the world, from the 1980s onwards, the implementation of a new production logic based on sustainable production systems has been promoted, seeking to balance social and environmental interests capable of promoting social inclusion and providing better living conditions to farmers. It has been known that biodiversity is fundamental for the maintenance of agricultural systems, as it performs various ecological services, such as nutrient cycling, control of the local microclimate and control of hydrological processes. When these services are lost due to biological simplification, the economic costs can be quite significant. In diversified systems, producers have more resources to meet the challenges they face, appropriately managing their components and interactions, reducing the demand for external inputs. In this way, with the inherent multidisciplinary character, Agroecology presents the driving force for the emergence of new styles of agriculture and productive processes. They will guarantee environmental preservation and preservation, value social and cultural aspects, without neglecting insertion in a fairer market, respecting ethical principles of solidarity, which will promote sustainable rural development.

**KEYWORDS:** Production models. Agroecology. Environment. Sustainability.

### 1 | INTRODUÇÃO

É notório o panorama do atual cenário ambiental em que se vivem, onde as ações antrópicas continuam a contribuir com os problemas ambientais oriundos do descaso, falta de consciência e da busca incessante pelo crescimento econômico. Os sistemas convencionais de produção agropecuários são considerados atualmente os maiores causadores de problemas ambientais, tais como degradação e esgotamento do solo, poluição das águas, destruição da flora e fauna, contaminação dos alimentos por resíduos e conseqüentemente, o agravamento dos problemas sociais e econômicos (ZIMMERMANN, 2011; SOUZA, 2018).

Historicamente, as políticas de desenvolvimento rural no Brasil sempre foram direcionadas para priorizar as monoculturas e a pecuária extensiva, beneficiando e auxiliando a manutenção do poder das oligarquias rurais, excluindo os pequenos produtores do processo de desenvolvimento socioeconômico: isso é consequência das pressões de grandes empresas e da submissão dos governos à elas (ROMEIRO, 1998; SOUZA, 2015).

Devido à crescente preocupação ambiental, ficaram nitidamente expostas à sociedade as drásticas conseqüências desse modelo de desenvolvimento que

resultou em degradação ambiental e flagelo social.

Por estas questões, esse debate tem conquistado adeptos e contribuído para o reconhecimento da necessidade de revisão do modelo convencional/agroquímico de produção e, paralelamente, impulsionado a implementação de uma nova lógica produtiva baseada em sistemas de produção sustentáveis, buscando equilibrar interesses sociais e ambientais. Em síntese, a demanda se materializa em modelos de produção agropecuários menos agressivos ao meio ambiente e ao consumidor, capazes de promover a inclusão social e proporcionar melhores condições de vida aos agricultores.

Para uma verdadeira promoção do “Desenvolvimento Rural Sustentável”, a Agroecologia tem se mostrado de extrema importância, formando novos paradigmas para o manejo adequado dos recursos naturais. É, no interior deste debate, que a Agricultura Familiar vem ganhando força, impulsionada pela busca do desenvolvimento sustentável, com geração de emprego e renda, dentro de uma estratégia de segurança alimentar. Existe ainda a necessidade de se resgatar a dívida social com a agricultura familiar em decorrência das transformações do mercado impostas pela modernização da agricultura (AQUINO e TEIXEIRA, 2005; CARVALHO e COSTA, 2016; SOUZA, 2018).

Fica evidente que o modelo de produção familiar condiz com os preceitos básicos da sustentabilidade e que, por intermédio de programas de auxílio por parte das organizações governamentais, ela é capaz de adquirir grande expressividade dentro do mercado capitalista.

Neste sentido, acredita-se que a agroecologia fornece o verdadeiro caminho para uma mudança de paradigma, onde a Agricultura Familiar tem mais possibilidades de promover o Desenvolvimento Rural Sustentável. Este estudo objetivou fortalecer a ideia de potencializar melhores oportunidades para os agricultores familiares, contribuindo com o Desenvolvimento Rural Sustentável e abordar a agricultura familiar como principal setor para a promoção deste desenvolvimento.

Por intermédio de uma revisão de literatura, busca-se construir com um debate em torno da agroecologia para promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável, corroborando com a importância do crescimento da agricultura familiar.

## **2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 O surgimento da agroecologia no cenário da “Revolução Verde”**

A partir da dos anos da década de 1960, o desenvolvimento da agropecuária em nível mundial, caracterizou-se pela chamada “Revolução Verde”, processo comandado inicialmente por fundações privadas norte americanas (Kellogg, Rockefeller e Ford) e posteriormente assumido por consórcio de instituições governamentais, agências e fundações das Nações Unidas, coordenadas pelo

CGIAR – *Consultive Group on international Agricultural Research* (MOONEY, 1987; SOUZA, 2018).

Partindo do princípio de que o subdesenvolvimento e a fome nos países do terceiro mundo seriam causados pelos sistemas agrícolas tradicionais ineficientes, a Revolução Verde caracterizou-se como um modelo de produção que permitia mais uma colheita por ano, mediante a utilização de insumos agrícolas industriais, máquinas e equipamentos, variedade de sementes mais eficientes, biocidas, correção química do solo, irrigação intensiva e todo tipo de tecnologia agrária. Em várias regiões do planeta onde este modelo de produção foi adotado, produtores tiveram um aumento considerável em suas colheitas, principalmente por colherem mais e em menos tempo (ANDRADES E GANIMI, 2007; SOUZA, 2015).

No Brasil, a Revolução Verde chegou em um momento de reação política das classes conservadoras contra fortes lutas camponesas pela reforma agrária. Aliou-se à ditadura militar, paralelamente à repressão violenta de movimentos organizados, por desviarem o debate da reforma estrutural para a modernização da base técnica da agricultura, promovendo o que se chamou de modernização conservadora - paradoxo que representa a modernização tecnológica, sem alterar a estrutura agrária e de classes no campo (SILVA, 1983; CARVALHO e COSTA, 2016).

Para implantação deste modelo no país, o governo estruturou sistemas de pesquisa agropecuária, assistência técnica e extensão rural, crédito para aquisição de insumos, infraestrutura de armazenamento, transportes, sistemas de comercialização e seguro para garantir os recursos financiados.

Desde os anos da década de 1960 começaram a surgir reações contra a agricultura convencional. O primeiro alerta sobre os impactos secundários dos produtos químicos no meio ambiente veio com a publicação do livro “*Silent Spring*”, da bióloga Raquel Carson, 1964. Embora muito criticada pela imprecisão científica, a obra certamente contribuiu para que a preocupação com as questões ambientais penetrasse na esfera da agricultura (EHLERS, 1994).

Gliessman (2001) aponta diversas contribuições da agricultura convencional que afetam a produtividade ecológica futura, como por exemplo, a degradação do solo, contaminação por agroquímicos, poluição do ambiente, dependência de insumos externos, perda da diversidade genética e desigualdade social.

A biodiversidade é fundamental para a manutenção dos sistemas agrícolas, pois desempenha diversos serviços ecológicos, tais como a ciclagem de nutrientes, o controle do microclima local e o controle dos processos hidrológicos. Quando esses serviços são perdidos devido a uma simplificação biológica, os custos econômicos podem ser bastante significativos (ALTIERI, 2002; SOUZA, 2018).

Em sistemas diversificados, os produtores contam com mais recursos para enfrentar os desafios que se apresentam, manejando apropriadamente seus componentes e interações, e com isso não necessitam da adição de insumos externos. Por exemplo, as populações de pragas podem ser controladas por

interações intencionalmente estimuladas do sistema (GLIESSMAN, 2001).

Os inconvenientes advindos do pacote tecnológico da Revolução Verde fizeram com que os outros modelos de agropecuária fossem praticados. Alguns considerados mais adequados à sociedade e ao meio ambiente. Nos anos da década de 1980, convencionou-se denominar agricultura alternativa todos estes modelos de agricultura.

Existem muitos tipos de agriculturas alternativas, cada qual seguindo distintas linhas filosóficas, práticas metodológicas e tecnologias diferentes. Como é o caso de algumas produções que restringem ou proíbem o uso de insumos químicos. De acordo com suas práticas recebem diferentes denominações como agricultura natural, ecológica, biodinâmica, permacultura e orgânica. Ainda nos anos da década de 1980, nasce a Agroecologia, uma ciência que teve início na tentativa de aproximar e integrar a agronomia com a ecologia.

O primeiro autor a adotar o nome agroecologia foi Klages (1928), que segundo Hecht (1987), primeiramente utilizou essa definição para a influência dos fatores fisiológicos e agronômicos sobre a distribuição e a adaptação de espécies para compreender as relações entre as plantas e seu ambiente. Logo após, Kuhn (1987) ampliou essa definição incluindo “fatores históricos, técnicos e socioeconômicos”, que determinam que culturas agrícolas deveriam ser produzidas em determinada região, em pequenas escalas de produção.

Atualmente, a Agroecologia na tentativa de aproximar a Ecologia da Agronomia, incorporou a importância do saber popular sobre o manejo dos recursos e os processos produtivos acumulados pelas comunidades tradicionais ao longo dos anos (CAPORAL e COSTABEBER, 2000; MONTEIRO e LONDRES, 2017).

Segundo Altieri (1999) a Agroecologia ao lançar mão de diversas disciplinas, permite o estudo das atividades agropecuárias sob uma perspectiva ecológica. Na construção de seu *corpus* teórico, a Agroecologia utiliza aportes de outros campos do conhecimento como sociologia, física, antropologia, economia, ecologia, história, entre outras. Sendo assim, a Agroecologia corresponde fundamentalmente a um campo do conhecimento multidisciplinar que pretende contribuir na construção de estilos de agricultura de base ecológica e na elaboração de estratégias de desenvolvimento rural, tendo-se como referência os ideais de sustentabilidade numa perspectiva multidimensional de longo prazo (CAPORAL e COSTABEBER, 2002; SOUZA, 2018).

A Agroecologia não pode ser entendida como “ciência pronta”, pois incorpora o conhecimento tradicional que, por definição, não é científico. No entanto, entende-se que a Agroecologia é uma ciência em construção, que tem como característica a multidisciplinaridade, incorporando os conhecimentos tradicionais ao seu *corpus* teórico (CAPORAL e COSTABEBER, 2002; MONTEIRO e LONDRES, 2017).

Assim, o enfoque agroecológico pode ser definido como a aplicação dos princípios e conceitos da ecologia, no manejo e desenho de agroecossistemas

sustentáveis (GLEISSMAN, 2000), incluindo aspectos socioambientais em sua construção.

## 2.2 Desenvolvimento sustentável

O termo “Desenvolvimento Sustentável” surgiu oficialmente no Relatório Brundtland (1987) da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – CMMAD, seguindo orientações de sustentabilidade compatível com o crescimento econômico, de distribuição de riqueza e preservação ambiental (SOUZA, 2018).

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz a necessidade da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras. Segundo este relatório, outros dois conceitos são reforçados: a) o conceito de necessidades - onde as necessidades dos mais pobres devem ser priorizadas; e b) a ideia de limitações - impostas pela tecnologia e organização social, e também entre a capacidade do meio ambiente de satisfazer as necessidades das gerações presentes e futuras. Ainda, o Desenvolvimento Sustentável deve promover uma transformação gradual e progressiva na economia e na sociedade, aumentando a capacidade produtiva e permitindo igual acesso e oportunidades a todos.

Diversas são as definições do conceito de Desenvolvimento Sustentável, discutida por autores que dizem que o termo ainda está em constante construção (SACHS, 1990; EHLERS, 1999; MOREIRA, 1999; SOUZA, 2015; SOUZA, 2018).

Para que se possam alcançar os objetivos definidos nesse trabalho, será utilizado o conceito de desenvolvimento mais amplo, onde as potencialidades econômicas, sociais e culturais estejam de acordo com as dimensões ambiental, ética e política. Nesse conceito, o Desenvolvimento Rural Sustentável deve ser gradual, e construído por meio de processos educativos que envolvam toda a comunidade rural, permitindo a esta uma participação equitativa nas dinâmicas socioeconômicas, e que atenda, ainda, aos pressupostos de solidariedade intra e intergeracional. É necessário, portanto, que se compreenda a sustentabilidade por meio da análise de suas dimensões básicas, para que estas possam servir de guia para um efetivo Desenvolvimento Rural Sustentável.

Apesar de haver um grande número de definições sobre o Desenvolvimento Sustentável nas práticas agropecuárias, todas elas incorporam a compreensão de que os agroecossistemas devem ser capazes de atender aos seguintes critérios (GLEISSMAN, 1990; MONTEIRO e LONDRES, 2017; SOUZA, 2018):

- Baixa dependência de *inputs* comerciais;
- Uso de recursos renováveis localmente acessíveis;
- Utilização dos impactos benéficos ao meio ambiente local;
- Aceitação das condições locais;
- Manutenção a longo prazo da capacidade produtiva;

- Preservação da diversidade biológica e cultural da população local; e
- Produção de mercadorias para consumo interno e para a exportação.

Quando se analisam o sistema agropecuário nos dias atuais, tem-se que analisar sua sustentabilidade, pois a agricultura é afetada pela evolução dos sistemas socioeconômicos e naturais (ALTIERI, 2000).

A sustentabilidade sob a ótica agroecológica deve ser analisada como uma busca permanente de novos pontos de equilíbrio entre diferentes dimensões que podem ser conflitivas entre si em realidades concretas (COSTABEBER e MOYANO, 2000). Por isso, a sustentabilidade deve ser construída sob alicerces de seis dimensões relacionada entre si: ecológica, econômica, social, política, cultural e ética (MONTEIRO e LONDRES, 2017; SOUZA, 2018).

### 2.3 A agricultura familiar e o desenvolvimento sustentável

Do ponto de vista tecnológico, o país apresenta práticas agropecuárias muito destrutivas, em larga escala, com o uso indiscriminado de agroquímicos e maquinaria pesada, pulverizações aéreas, que convivem lado a lado com agricultores e pecuaristas bastante primitivos. Passam por todos os tipos intermediários de manejo de pequenas e grandes propriedades, de forma intensiva e extensiva, com maior, menor ou nenhum uso de fertilizantes e agrotóxicos. Existe também, do lado oposto à agricultura convencional, a agricultura tradicional ou familiar, cuja importância não pode ser relegada, principalmente pelas políticas públicas (BOSSARD, 2010).

Cabe considerar que nesse modelo de produção, a agricultura tradicional ou familiar, a relação de equilíbrio com a natureza é maior, fruto de sua prática da policultura orgânica, que tem a produção de alimentos como requisito principal, pois visa a transformação da natureza, primordialmente, como forma de sobrevivência, e não como forma mercadológica de produção de capital (CAMACHO, 2013).

De acordo com dados da FAO/INCRA (2017), citados por Souza (2018), 4,140 milhões de estabelecimentos rurais familiares correspondem a 85% do total de estabelecimento rurais existentes no Brasil e contribuem com 38,0% do valor bruto de produção, mas ocupam somente 30,5% da área total. Também, há de se ver como alerta, que 44,1% desses estabelecimentos familiares são considerados pouco integrados ao mercado, enquanto apenas 19,3% são muito integrados ao mercado. Esse documento revela, de forma mais alarmante ainda, que 39,4% dos estabelecimentos rurais familiares do país, praticamente não tem renda suficiente para manter padrões mínimos de qualidade de vida e que garantam a sucessão na propriedade rural. Estão, em sua maioria, situada no nordeste.

Daí, a necessidade do fortalecimento na estrutura da agricultura familiar. Deverá se dar por meio da diversificação de culturas agrônômicas no campo, que propicia formas diversificadas de produção e receitas contínuas. Haja vista que esse cenário apresenta potencialidades econômicas e sociais impactantes na geração de renda e

comercialização de alimentos no país, apresentando-se de suma importância para o desenvolvimento local e, ou, regional dessa prática (SOUZA, 2018).

Na Tabela 1 apresentam-se algumas informações relativas aos agricultores no Brasil, permitindo uma visualização da diferenciação social e determinadas características de cinco distintos grupos de agricultores. Observa-se que na agricultura convencional existe uma maior valorização de produtos voltadas à exportação, enquanto na agricultura de base familiar dos grupos 2 e 3 atendem ao mercado interno: não têm acesso a assistência técnica e às políticas públicas, como exemplo, o Crédito Rural.

Grupos	Características
01 – Agricultores Patronais e Empresariais	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Demandam financiamento acima de R\$ 50.000,00 por ano</li> <li>· Maior parte da produção de destina a exportação (<i>commodities</i>)</li> </ul>
02 – Transição e Agricultores Familiares em direção aos Agricultores Patronais	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Produzem <i>commodities</i> e outros cultivos especializados</li> <li>· Participam na exportação e mercado interno</li> <li>· Demandam financiamento de aproximadamente R\$ 40.000,00 por ano.</li> </ul>
03 – Agricultores Familiares	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1.400.000 unidades de produção</li> <li>· São mais capitalizados e melhor estruturados</li> <li>· Participação no mercado local</li> <li>· Grande participação na produção de alimentos</li> </ul>
04 – Agricultores Familiares	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 850.000 unidades familiares de produção</li> <li>· Pouca inserção nos mercados</li> <li>· Baixa capitalização</li> <li>· Pouca assistência técnica e capacitação</li> <li>· Dificuldades ao acesso ao crédito rural</li> </ul>
05 – Agricultores Familiares subsistência	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1.900.00 unidades familiares de produção</li> <li>· Pouca ou nenhuma renda</li> <li>· Baixa ou nula participação no mercado</li> <li>· Ausência de assistência técnica e capacitação</li> <li>· Produção para o autoconsumo</li> <li>· Maior parte deste grupo está na região Nordeste</li> </ul>

Tabela 01 - Quadro de Agricultores no Brasil: Diferenciação e Características.

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário 2017/2018.

Existe consenso que a produção familiar se caracteriza pelo trabalho familiar na exploração agropecuária e pela propriedade dos meios de produção. Para SOUZA (2018), a agricultura familiar se constitui na atualidade em um conceito genérico, que incorpora uma diversidade de situações específicas e particulares e nas quais o campesinato corresponde a uma das formas particulares da agricultura familiar.

Um conceito mais antigo, mas que cabe no contexto deste trabalho, onde MONTEIRO e LONDRES (2017) definem a agricultura familiar como um conceito genérico, que inclui uma diversidade de situações específicas e particulares: ao campesinato corresponde uma dessas formas particulares da agricultura familiar,

que se constitui enquanto um modo específico de produzir e de viver em sociedade.

De acordo com as estatísticas sobre a realidade da agricultura brasileira, em especial da agricultura familiar, percebe-se a importância desse segmento na promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável, ao mesmo tempo em que mostra a necessidade de o estado manter e ampliar as políticas públicas que promovam o seu desenvolvimento social e econômico, sob a perspectiva de proteção ambiental.

As potencialidades da agricultura familiar, sob diversas perspectivas, aproximam-se direta ou indiretamente aos propósitos e ideais do Desenvolvimento Rural Sustentável. Tem se enfatizado acertadamente, que a agricultura familiar tem enorme capacidade de contribuir decisivamente para o alcance de maior segurança e soberania alimentar, dado que a segurança alimentar, em parte, é obtida com a produção e consumo nas próprias comunidades rurais, caracterizando a produção de subsistência ou de autoconsumo que fazem parte das estratégias para reduzir os grandes problemas relacionados a fome no mundo CARVALHO e COSTA, 2016; SOUZA, 2018).

Como já destacado, a perspectiva agroecológica apresenta, além de um compromisso com o imperativo ambiental, um componente de forte sensibilidade social, pois elege a agricultura familiar como a força motriz dos processos de desenvolvimento rural.

Apesar de sua importância para o desenvolvimento rural, essa forma de agricultura carece de certos instrumentos que compensem perdas que geralmente resultam em menores ganhos de escala e é por esta razão que novas formas de comercialização devem ser analisadas e novas estratégias devem ser exploradas.

De acordo com Costabeber (1998); Caporal e Costabeber (2000); e Monteiro e Londres (2017), algumas alternativas de novas formas de comercialização merecem destaque:

- a)** Aproximação de agricultores e de consumidores mediante a criação de redes de confiança entre ambos;
- b)** Valorização dos circuitos curtos de mercadorias – feiras locais;
- c)** Fomento ao comércio solidário;
- d)** Consumo institucional – produção de alimentos de qualidade, para escolas e creches.

Não parece haver equívoco na aposta da agricultura familiar como forma de produção mais adequada aos preceitos da sustentabilidade e sua potencialização via estratégias de apoio ao desenvolvimento local sustentável. Nesse sentido, as comunidades rurais representam o primeiro passo, e constituem a escala de maior relevância nos processos de diagnóstico e de planejamento participativo para o desenvolvimento agrícola e rural.

## 2.4 Cooperativismo e agricultura familiar

As dificuldades para a inserção da agricultura familiar nos fluxos de comércio são indiscutíveis, porém não se pode ser pessimista em relação ao processo de inserção dos milhões de produtores rurais do Brasil. Na Europa, houve a adoção de medidas de política pública, em favor da agricultura familiar. O principal sucesso desse modelo foi o significativo aumento na produtividade, tendo como consequência direta a segurança alimentar e a queda dos preços dos produtos agrícolas (WEID, 1997; ALVES, 2001; SANTO, 2004; SOUZA, 2015).

Experiências demonstram que o cooperativismo é extremamente eficaz como uma das formas de organização que viabiliza a agricultura familiar e a insere no mercado. Seguindo o modelo de organização cooperativista, pode-se alcançar níveis satisfatórios de modernização da administração das explorações rurais e tornar eficiente o complexo rural, maximizando os resultados positivos da agricultura familiar. O cooperativismo é considerado um modelo de economia solidária onde o fator trabalho é maximizado e preponderante sobre o fator capital, sendo considerado por muitos autores como sendo uma associação socioeconômica de pessoas que produzem bens e serviços (SOUZA, 2018).

As uniões cooperativas podem significar integrações verticais, exercendo funções diversas dentro do todo complexo rural, produzindo os insumos principais, mantendo armazenamento, setores de beneficiamento e agroindustrialização e canais de comercialização próprios. Vale ressaltar que, do ponto de vista agroecológico, essa comercialização deve ser feita de forma que atenda os pilares básicos da sustentabilidade, sendo economicamente viável, ecologicamente correto e socialmente justo - sem esquecer das demais inter-relações éticas, políticas, históricas e culturais.

## 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidente que é urgente a busca por práticas agrícolas mais compatíveis com os imperativos ambiental e social. Fica cada vez mais latente que as práticas convencionais são meios de exclusão social e degradação ambiental, além de não oferecerem produtos com as necessárias segurança e qualidade para o consumo da população.

Contudo, diante das imprecisões conceituais e diferenças operativas, observam-se cada vez mais o afastamento das diferentes correntes da sustentabilidade entre as posições por elas assumidas na perspectiva do Desenvolvimento Rural Sustentável. De um lado, a corrente agroecológica sugere a massificação dos processos de manejo e redesenho de agroecossistemas mais sustentáveis, numa perspectiva de análise sistêmica e multidimensional; enquanto que, outras correntes, orientam-se, principalmente, pela busca de mercados de nicho, centrando sua atenção na

substituição de insumos químicos de síntese por insumos orgânicos ou ecológicos.

Entretanto, pode-se concluir que a Agricultura Familiar possui força necessária para a promoção do “Desenvolvimento Rural Sustentável”, principalmente se houver socialização e cooperação de conhecimentos e saberes agroecológicos entre os agricultores, pesquisadores, estudantes, extensionistas, políticos e técnicos, e a participação ativa dos governos federais, estaduais e municipais.

Como caráter multidisciplinar que lhe é inerente, a Agroecologia apresenta a força motriz para fazer surgir novos estilos de agricultura e processos de desenvolvimento rural sustentável. Garantirão a conservação/preservação ambiental, valorizarão os aspectos sociais e culturais, sem deixar de lado a inserção em um mercado mais justo, respeitando princípios éticos de solidariedade, que promoverão o Desenvolvimento Sustentável Rural.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia**: Bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba-RS: Agropecuária, 2002, 592 p.

ALTIERI, M. **Agroecologia**: Bases científicas para uma agricultura sustentável. Paradigma. 2 . ed. Guaíba, Agropecuária, 1999. 157p.

ALTIERI, M., **Agroecologia**: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável, 2ª ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 2000.

ALVES, E. R. A. Quem ganhou e quem perdeu com a modernização da agricultura brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 39, 2001, Recife. **Anais...** Recife: SOBER, 2001. p.234-257.

ANDRADES, T. O.; GANIMI, R. N. **Revolução verde e a apropriação capitalista**. 2007.

AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Agroecologia**: Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável. Brasília, DF; Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517 p.: il.

AQUINO, J. R.; TEIXEIRA, O. A. Agricultura familiar, crédito e mediação institucional: A experiência do PRONAF em São Miguel no Nordeste Brasileiro. **Cuadernos de desarrollo rural**, n. 54, 2005.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade**. Reimpressão, RJ: ed. FGV, 2007.

BIACALHO, A. M. S. M. Desenvolvimento rural sustentável e geografia agrária. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA. **Anais...** 8, 1998.

BOSSARD, A. M. **O processo de modernização agrícola brasileira e seus impactos sociais: o caso Cerrado**. 2010.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Novo Retrato da Agricultura Familiar**: o Brasil Redescoberto. Brasília, MDA: 2000.

BUAINAIN, A. M. et al. **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

CAMACHO, R. S. A barbárie moderna do agronegócio versus a agricultura camponesa: implicações sociais e ambientais. **GeoGraphos**. Revista Digital para Estudantes de Geografia y Ciencias Sociales, 2013. Disponível em: <<https://web.ua.es/es/revista-geographos-giecryal/documentos/articulos/agricul-turacamponesa.pdf>>.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia**: Enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento (texto provisório para discussão). Porto Alegre: EMATER/ RS – ASCAR, 2002 a (Série Programa de Formação Técnico Social da EMATER/ RS. Sustentabilidade e Cidadania, texto 5).

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento sustentável: perspectiva para m nova extensão rural. In: **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: EMATER/ RS, v.1, n.1, jan./mar. 2000.

CARVALHO, H. M.; COSTA, F. A. Campesinato. In: STERDILE, J. P. (Org.). A questão agrária no Brasil: interpretações sobre o camponês e o campesinato. São Paulo Expressão Popular, 2016, p. 23-34.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável**: Origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 1996, 178p.

EHLERS, E. **O que se entende por agricultura sustentável?** 1993. 51p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós – Graduação em Ciência Ambiental, USP, São Paulo, 1993.

GLIESSMAN, S. R., **Agroecologia**: Processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. Ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 2001. 653p Guaíba, Agropecuária, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017/2018**. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro\\_2017\\_resultados\\_preliminares.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro_2017_resultados_preliminares.pdf). Acesso em: 23 maio 2019.

MONTEIRO, D.; LONDRES, F. **Pra que a vida nos dê flor e frutos**: Notas sobre a trajetória do movimento agroecológico no Brasil. In: SANBUICHI, R.H.R. et.al. (Orgs.). A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: Uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Brasil: Ipea, 2017.p. 53-86. 470p.

ROMEIRO, A. R. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura**. São Paulo: Annablume-FAPESP, 1998.

SANTO, B. R. E. **Caminhos da agricultura brasileira**. São Paulo: Evoluir, 2004. 304p.

SOUZA, M. N. **Degradação Antrópica e Procedimentos de Recuperação Ambiental**. Balti, Moldova, Europe: Novas Edições Acadêmicas, 2018, v.1000. 372p.

SOUZA, M. N. **Mudanças no uso do solo e da água e a gestão dos recursos naturais**. Frankfurt, Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, 2015, v.5000. 376p.

WEID, J. M. **A promoção do desenvolvimento rural sustentável e o papel do movimento sindical dos trabalhadores e trabalhadora rurais**: Comentários e subsídios ao documento base para o 7 Congresso Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais. Brasília: Contag, 1997.

ZIMMERMANN, C. L. Monocultura e transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 12, 2011.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**CLEBERTON CORREIA SANTOS** - Graduado em Tecnologia em Agroecologia, Mestre e Doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência em Ciências Agrárias, atuando nos seguintes temas: Agricultura Sustentável, Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos, Indicadores de Sustentabilidade, Substratos e Propagação de Plantas, Plantas nativas e medicinais, Estresse por Alumínio em Sementes, Crescimento, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas, Planejamento e Análises de Experimentais Agrícolas. (E-mail: cleber\_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura familiar 10, 12, 14, 17, 18, 19, 25, 26, 27, 29, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 114, 119, 163

Agricultura sustentável 20, 22, 24, 27, 28, 64, 65, 116, 117, 173

Amilase 123, 130, 131

Aspergillus 123, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135

### B

Biodiversidade 2, 24, 45, 51, 52, 53, 54, 57, 67, 71, 92, 102, 147, 162, 163

### C

Cerrado 43, 44, 45, 46, 50, 64

### D

Desenvolvimento sustentável 18, 25, 28, 29, 53, 54, 56, 59, 60, 64, 65, 70, 73, 74, 78, 81, 87, 119, 163, 172

### E

Educação ambiental 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88

Etnobiologia 43

Etnobotânica 43, 44, 45, 46, 51, 52

### F

Floresta estacional semidecidual 136, 137, 146

### H

Herpetofauna 66, 67, 68, 69, 70

Homeopatia 116, 117, 118, 119, 121, 122

### P

Plantas úteis 43, 52

### R

Regime alimentar 89, 94, 97, 99

Resíduos agroindustriais 123, 125, 126, 129, 130, 131, 134, 135

Rizobactérias 156

## S

Segurança alimentar 9, 10, 17, 45, 50, 56, 62, 63, 67, 69, 93

Semiárido 18, 52, 102, 103, 114, 115, 116

Sustentabilidade 1, 4, 10, 12, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 29, 54, 56, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 78, 79, 116, 117, 173

## T

Troca de saberes 1

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-735-2



9 788572 477352