

# Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



Antonio Flávio Arruda Ferreira  
Anderson Barzotto  
Dayanna do Nascimento Machado  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

# Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



Antonio Flávio Arruda Ferreira  
Anderson Barzotto  
Dayanna do Nascimento Machado  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens

**Diagramação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Antonio Flávio Arruda Ferreira  
Anderson Barzotto  
Dayanna do Nascimento Machado

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

P222 Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens / Organizadores Antonio Flávio Arruda Ferreira, Anderson Barzotto, Dayanna do Nascimento Machado. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-872-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.721222801>

1. Ecologia agrícola. I. Ferreira, Antonio Flávio Arruda (Organizador). II. Barzotto, Anderson (Organizador). III. Machado, Dayanna do Nascimento (Organizadora). IV. Título. CDD 577.55

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

A coleção “Paradigmas agroecológicos e suas diferentes abordagens” está focada na apresentação científica de trabalhos variados, abordando de maneira categorizada e interdisciplinas as pesquisas, relatos, trabalhos e revisões de literatura que permeiam os aspectos agroecológicos de produção, conservação e seus direcionamentos.

Com essa coleção, tem-se o objetivo de apresentar de forma fácil e aberta os estudos desenvolvidos em instituições de ensino e pesquisa do país, a fim de fortalecer a divulgação dos conceitos da agroecologia, dos sistemas agroecológicos de cultivo e de um caminho sustentável de produção de alimentos.

O conhecimento agroecológico vem ganhando notoriedade pois visa superar os problemas ocasionados, à biodiversidade e à sociedade, pela agricultura extensiva, monocultora e do uso excessivo de defensivos agrícolas, tornando a agroecologia uma ferramenta de grande importância para o desenvolvimento sustentável e racional da agricultura.

Além disso, a agricultura sustentável engloba práticas que permeiam as questões político-sociais, culturais, energéticas, ético-ambientais e a agricultura familiar, pontos importantes para a permanência e fixação da população no campo, obtenção de renda e alimentação segura.

Esse viés agroecológico, propõe a produção de diversas espécies vegetais, sem dependência de insumos agrícolas, com baixa mecanização e consumo local dos produtos, beneficiando assim, a biodiversidade regional. Com uma biodiversidade biológica maior ocorre impactos positivos na sociedade, economia e no ambiente, uma vez que nesse sistema tende-se a aumentar a disponibilidade de nutrientes no solo, auxiliar a manutenção dos ciclos biogeoquímicos de forma eficiente e proporcionar o fortalecimento da soberania e segurança alimentar pela produção de várias espécies de plantas.

Contudo, a agroecologia tem como desafio romper com os conceitos e paradigmas para que a produção de alimentos siga um caminho sustentável. Desta forma, para o estabelecimento desse segmento da agricultura precisa-se de organização, consciência pública, estudos de mercado, infraestrutura e, principalmente, de mudanças no ensino, pesquisa e extensão rural para que o conhecimento agroecológico ganhe ainda mais força.

Por fim, essa publicação da Atena Editora, demonstra sua responsabilidade no incentivo de estudos nessa área, preocupando-se com a sociedade, o futuro e a busca por uma agricultura social, econômica, cultural, ecológica e técnico-produtiva.

Antonio Flávio Arruda Ferreira

Anderson Barzotto

Dayanna do Nascimento Machado




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

AGROECOLOGIA E ESTRATÉGIAS DE COMERCIALIZAÇÃO: POSSIBILIDADES DO USO DO MARKETING

Heliene Macedo de Araújo

Marta Cristina Marjotta-Maistro


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228011>

### **CAPÍTULO 2..... 8**

A TROCA DE SABERES DA REDE DE PRODUTORES E CONSUMIDORES AGROECOLÓGICOS DE ARAPONGA/MG

Rosangela Bitencourt

Tatiana da Rocha Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228012>


### **CAPÍTULO 3..... 16**

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO PARA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU-RN

Ana Mônica de Britto Costa

Fernando Moreira da Silva

Henrique Roque Dantas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228013>

### **CAPÍTULO 4..... 25**


PARASITISMO DA FORMIGA-CORTADEIRA *ATTA LAEVIGATA* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) CAUSADO POR MOSCAS FORIDEOS EM ÁREA DE VEGETAÇÃO NATURAL DO BIOMA DE MATA ATLÂNTICA

Fabiola Aparecida Pimentel

Omar Eduardo Bailez

Renata Cunha Pereira

Ana Maria Matoso Viana-Bailez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228014>

### **CAPÍTULO 5..... 33**

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA ANÁLISE EMERGÉTICA DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL


Ronaldo Krüger Filho

Victor Hugo Coutinho da Silva

Artur Veloso Domingos

Eugênica Leandro Almeida

Cid Marcos Gonçalves Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228015>

### **CAPÍTULO 6..... 40**

DIVERSIDADE DE FORMIGAS EM ÁREA DE MINERAÇÃO DE CARVÃO SOB

## PROCESSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Dayanna do Nascimento Machado

Ervandil Côrrea Costa

José Carlos Corrêa da Silva Júnior

Luana Camila Capitani

Leandra Pedron


Leonardo Mortari Machado

Jardel Boscardin

Marciane Danniela Fleck Pessotto

Anderson Barzotto

Antonio Flávio Arruda Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228016>

## **CAPÍTULO 7..... 55**


### **ADUBAÇÃO VERDE: UMA TÉCNICA AGROECOLÓGICA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E CONDICIONADORA DO SOLO**

Anderson Barzotto

Gabriel Paulo Ferreira

Antonio Flávio Arruda Ferreira

Dayanna do Nascimento Machado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228017>

## **CAPÍTULO 8..... 63**


### **CONSÓRCIO ENTRE CEBOLINHA E SALSA PARA USO EFICIENTE DO SOLO E MAIOR RENTABILIDADE DE PRODUÇÃO**

Antonio Flávio Arruda Ferreira

Anderson Barzotto

Dayanna do Nascimento Machado

Felipe Santiago Gerhardt

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7212228018>

## **SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 75**

## **ÍNDICE REMISSIVO..... 76**

# CAPÍTULO 7

## ADUBAÇÃO VERDE: UMA TÉCNICA AGROECOLÓGICA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E CONDICIONADORA DO SOLO

*Data de aceite: 01/11/2021*

*Data de submissão: 04/01/2022*

### Anderson Barzotto

Faculdade Centro Mato-grossense – FACEM,  
Sorriso/MT  
<https://orcid.org/0000-0002-4209-5322>

### Gabriel Paulo Ferreira

Faculdade Centro Mato-grossense – FACEM,  
Sorriso/MT

### Antonio Flávio Arruda Ferreira

Faculdade Centro Mato-grossense – FACEM,  
Sorriso/MT  
<https://orcid.org/0000-0002-5879-8794>

### Dayanna do Nascimento Machado

Faculdade Centro Mato-grossense – FACEM,  
Sorriso/MT  
<https://orcid.org/0000-0001-9837-5369>

**RESUMO:** A demanda global por alimentos tem causado uma grande preocupação com a preservação ambiental no que tange a prática da agricultura. Sendo assim, o adubo verde tem se apresentado como uma opção sustentável para o cultivo das lavouras. A pesquisa teve como objetivo apresentar os benefícios da adubação verde para a conservação ambiental e para produtividade das lavouras. Sendo assim, para atingir o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos: elucidar através de produções científicas o conceito de adubação verde; explicar sobre o enfoque de conservação

ambiental e evidenciar os benefícios da adubação verde para a produtividade. O adubo verde pode ser considerado como uma estratégia para a sustentabilidade do agro ecossistema. Sendo assim, uso de adubo verde é um grande aliado para a sustentabilidade na agricultura, pois a técnica consiste em utilizar princípios agroecológicos para o uso consciente do solo, água, ar e de outros recursos naturais, possibilitando que se mantenha a produção e ao mesmo tempo preserve as propriedades dos recursos naturais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Consorciação; Plantio Direto; Sustentabilidade; Leguminosas; Gramíneas; Plantas de Cobertura; Palhada.

### GREEN FERTILIZATION: AN AGROECOLOGICAL TECHNIQUE FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION AND SOIL CONDITIONING

**ABSTRACT:** This research addressed green manure as a technique for environmental conservation and increased productivity. The global demand for food has caused a great concern with environmental preservation in terms of the practice of agriculture. Thus, green manure has been presented as a sustainable option for the cultivation of crops. The research aimed to present the benefits of green manure for environmental conservation and crop productivity. Therefore, to achieve the general objective, the following specific objectives were outlined: to elucidate through scientific productions the concept of green manure; explain the focus on environmental conservation and highlight the benefits of green manure for productivity. Green

manure can be considered as a strategy for the sustainability of the agro-ecosystem. Thus, the use of 1 green manure is a great ally for sustainability in agriculture, as the technique consists of using agroecological principles for the conscientious use of soil, water, air and other natural resources, enabling the maintenance of production and at the same time preserve the properties of natural resources.

**KEYWORDS:** Consortium; Direct planting; Sustainability; Legumes; Grasses; Covering Plants; Straw.

## INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos associada à necessidade de preservação ambiental tem condicionado a geração de conhecimento e de técnicas de produção voltadas para racionalização dos recursos naturais. Em decorrência disso, tem aumentado a preocupação com a preservação ambiental no que se refere a prática da agricultura. Isso culminou em grandes projetos em prol da produção agrícola sustentável (SOUZA et al., 2013).

De acordo com MAPA (2017), Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, em um mundo onde cada vez mais precisamos de ações de preservação ambiental, o adubo verde tem se apresentado como uma opção para o cultivo das lavouras, pois o adubo verde enriquece o solo com algumas plantas, deixando a terra mais úmida, favorecendo a descompactação do solo, haja vista que um solo descompactado e mais aerado permite que as raízes se espalhem no solo em busca de nutrientes.

Entre os principais benefícios da utilização do adubo verde na lavoura, segundo a Emater (2019), podemos citar o aumento da quantidade de matéria orgânica no solo e melhora da infiltração da água, tornando a terra mais porosa, o que facilita a circulação de oxigênio, que em suma, proporcionam ao solo melhora da estrutura, fazendo com que a terra se torne mais escura em decorrência da alta concentração de matéria orgânica e fixação de nitrogênio.

De maneira geral todas as plantas podem ser utilizadas para adubação verde, mas as mais indicadas são as leguminosas, gramíneas, asteraceae e brássicas (OLIVEIRA, 2009). O ideal é escolher plantas nativas da região, pois já estão adaptadas ao clima, pragas e doenças. As espécies anuais mais utilizadas são as crotalárias, mucunas, feijão-caupi, feijão-de-porco e guandu. As plantas perenes mais usuais são siratro, amendoim forrageiro, galáxia, calopogônio e cudzu tropical. Já as arbóreas mais usuais são eritrina e gliricídia (FLORES, 2014).

O plantio do adubo verde pode ser antes ou depois do ciclo da cultura de interesse econômico, assim como, a utilização em consórcio, em conjunto com a cultura ou em faixas separando os talhões. Os adubos verdes podem ser considerados uma estratégia para a sustentabilidade do agroecossistema, pois a matéria orgânica fornece nutrientes, diminui a compactação, tornando o solo grumoso com bioestrutura estável à ação das chuvas, promove aeração, enraizamento e adiciona nitrogênio fornecido pelas leguminosas (MAPA,

2017). Desta forma, a pesquisa teve como objetivo apresentar os benefícios da adubação verde para a conservação ambiental e para produtividade das lavouras.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa abordou a adubação verde como uma técnica de conservação ambiental e de aumento da produtividade, desta forma, a metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica. Foram pesquisados livros, revistas acadêmicas, artigos científicos e periódicos, selecionando material publicado entre 2009 e 2021. As palavras-chave pesquisadas foram: adubo verde, conservação ambiental, produtividade. O critério de inclusão da pesquisa se baseou em trabalhos e pesquisas que trataram sobre a adubação verde, e que apresentaram foco na importância utilização da técnica na conservação ambiental e produtividade. Os fatores de exclusão se basearam em excluir pesquisas que não apresentaram foco definido e com pouco embasamento científico.

## **DISCUSSÃO TEÓRICA**

### **Adubação verde**

Desde os primórdios da humanidade, as antigas civilizações, já faziam o manejo da adubação nas suas culturas agrícolas, porém os materiais utilizados eram de fontes orgânicas como esterco, restos de culturas agrícolas anteriores e restos orgânicos animais, no entanto ao longo dos anos, por volta do século XIX, foi inserido o uso de fertilizantes minerais na agricultura, fazendo assim, com que os agricultores deixassem de usar a adubação orgânica, tornando a agricultura mais dependente dos adubos minerais (EMATER, 2019).

Com o surgimento da adubação mineral houve um grande aumento de produção das culturas o que intensificou também o uso de variedades geneticamente modificadas e de maquinário na produção, caracterizando a “Revolução Verde” (JESUS, 2015). A década de 70 expandiu a utilização de adubos minerais principalmente pelo incentivo do governo, através de financiamentos para aquisição de insumos agropecuários, e pelas escolas de agronomia que começaram a valorizar e difundir essa novo modelo agrícola, porém não demorou muito para começar a surgir os primeiros problemas relacionados ao empobrecimento do solo, a degradação ambiental, a proliferação de pragas e a queda na qualidade dos alimentos produzidos (WUTKE et al., 2015).

Desde então, os agricultores e profissionais da área tem proposto técnicas que contribuam para a melhoria da qualidade do solo, em seus atributos físicos, químicos e biológicos e uma dessas técnicas é a adubação verde, que utiliza plantas em rotação de cultura ou em consorcio com as culturas tradicionais (JESUS, 2015).

A adubação verde também é empregada na proteção dos solos brasileiros contra

os processos degradativos, pois a matéria orgânica melhora a infiltração de água no solo, diminui a compactação, torna o solo grumoso com bioestrutura estável à ação das chuvas, conseqüentemente promove a organização dos macroporos e dos microporos melhorando a aeração do solo, favorecendo o enraizamento e o desenvolvimento radicular (MAPA, 2017). O principal objetivo da técnica do adubo verde é a cobertura do solo, proteção e restauração da qualidade das áreas produzidas, através do aproveitamento do solo (WUTKE, et al, 2015).

De maneira geral todas as plantas podem ser utilizadas para adubação verde, mas as mais indicadas são as leguminosas, gramíneas, asteraceae e brássicas. Entre as várias espécies considerada promissoras para adubação verde em consorciação, podemos citar a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), guandu-anão (*Cajanus cajan*), crotalárias (*Crotalaria juncea*, *C. ochroleuca*, *C. paulina* e *C. spectabilis*), feijão-bravodo-ceará (*Canavalia brasiliensis*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), estilosantes (*Stylosanthes guianensis*) e as plantas gramíneas do gênero *Brachiaria* (OLIVEIRA, 2009; FLORES, 2014; FLORES e MIOTTO, 2015).

O uso de adubo verde é de grande valia para a sustentabilidade na agricultura, caminha para o desenvolvimento sustentável, pois consiste em uma técnica que utiliza princípios agroecológicos para o uso consciente do solo, água, ar e de outros dos recursos naturais, possibilitando que se mantenha a produção e ao mesmo tempo preserve as propriedades dos recursos naturais (MAPA, 2017).

### Conсорciação

A consorciação vem sendo aplicada há muito tempo, o consórcio no plantio pode ser definido como um sistema de cultivo em que duas ou mais culturas crescem simultaneamente na mesma área, por um período considerável de seu desenvolvimento (OLIVEIRA, 2009). Para Willey (2009), nos sistemas consorciados, podemos observar três situações competitivas: (I) a inibição mútua, (II) a cooperação mútua e (III) a compensação. Na inibição mútua, a produção encontrada no consórcio é menor que a esperada. A cooperação mútua ocorre quando a produção das duas espécies encontradas no consórcio é superior ao sistema de monocultivo. E a compensação é quando uma espécie produz menos que o esperado, enquanto a dominante produz mais, de modo que há diferença na habilidade competitiva das duas espécies.

Os efeitos benéficos da consorciação podem proporcionar as seguintes vantagens: maior cobertura do solo, aumento da produção de matéria seca, reciclagem e disponibilidade de nutrientes. Com a utilização da adubação verde, o material orgânico gerado apresenta alto teor de macro e micronutrientes, proporcionando um aumento da capacidade de troca de cátions, da infiltração e retenção de água, tornando condição mais favorável para o desenvolvimento microbiano no solo. Além desses efeitos, algumas plantas usadas como adubo verde são alelopáticas a algumas espécies de nematóides e plantas daninhas

(OLIVEIRA, 2009).

As plantas do gênero *Brachiaria* são as mais utilizadas nos sistemas de consorciação de culturas, pois elas têm alta relação C/N o que conseqüentemente refletem em baixa velocidade de decomposição, assim a formação de palha garante boa cobertura do solo e reciclagem de nutrientes, além do aporte orgânico que favorece a vida microbiana. A palha também reduz as oscilações de temperatura, protegendo o solo do aquecimento, reduzindo também a erosão pelo impacto das gotas de chuva. O acúmulo de massa da forrageira no solo, auxilia também na inibição das plantas daninhas na plantação (AMABILE, 2015).

Além da *Brachiaria* as espécies de Crotalária também são utilizadas em consorciação, principalmente com a cultura do milho. A grande vantagem do uso dessas espécies na adubação verde é a possibilidade de redução da quantidade de nitrogênio a ser aplicado com adubos minerais, pois essas plantas fixam o nitrogênio atmosférico, pela simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* (WILLEY, 2009). As crotalárias fazem parte de um dos maiores grupos da família *Leguminosae*, apresentam uma variedade de mais de 600 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais, no Brasil existem mais de 40 espécies (SOARES, 2009).

Outra finalidade de utilização das crotalárias são o controle de nematoides, em que essas plantas agem de forma antagonica aos gêneros *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus* e *Pseudhalenchus*. O mecanismo de controle dos nematoides ocorre devido à capacidade dessa espécie em atuar como uma planta armadilha, possibilitando assim a penetração dos juvenis em suas raízes, mas, ao mesmo tempo impossibilitando o seu crescimento até a fase adulta. Além disso, elas produzem substâncias com capacidade nematicida, como a monocrotalina (LUZ et al., 2015).

Essa consorciação é uma alternativa que cumpre uma das metas do Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Programa ABC), programa esse, lançado pelo governo federal, em 2010, por meio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O programa visa à recuperação de pastagens degradadas, implantação do sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, o Sistema de Plantio Direto na palha, florestas Plantadas, e a fixação biológica de nitrogênio no período entre 2010 a 2020 (OLIVEIRA et al., 2009).

## Conservação Ambiental

A conservação ambiental ocorre primordialmente pela proteção dos solos contra a ação da erosão acelerada que é promovida principalmente pela ação humana. A adubação verde age nessa situação de diversas formas como por exemplo servindo como uma barreira que impede o impacto direto da gota de chuva com o solo reduzindo os processos erosivos e também na melhoria da estabilidade dos agregados através da incorporação da matéria orgânica a qual funciona como agente cimentante nos agregados (ZOTARELLI, 2015).

A redução da erosão conserva a fertilidade dos solos, evitando que partículas minerais do solo sejam arrastadas pela enxurrada e junto com ela os minerais. A adubação verde preserva a fertilidade do solo também com o fornecimento de nutrientes através da decomposição da biomassa, que por sua vez, reduz drasticamente a acidez do solo. Isso ocorre por conta do processo de produção de ácidos orgânicos, capaz de complexar os íons do solo, reduzindo assim o alumínio tóxico do solo. Nesse processo, os elementos essenciais ao desenvolvimento vegetal estão relacionados aos tecidos orgânicos e a sua liberação não ocorre de forma imediata, por isso a necessidade de fazer a rotação das culturas para os nutrientes serem fixados ao solo gradativamente, melhorando assim a qualidade do solo e conseqüentemente melhora na qualidade da produção, reduzindo também os custos com aeração da terra e uso de insumos (SILVA et al., 2017).

Todo esse processo químico e físico no solo trabalha na melhoria da nutrição do solo, fazendo com que as plantas fiquem mais tolerantes a doenças e a seca. Sendo assim, o uso de adubo verde é de grande importância para a sustentabilidade na agricultura, pois caminha para o desenvolvimento sustentável, haja vista que se trata de uma técnica que utiliza princípios agroecológicos para o uso consciente do solo, água, ar e de outros dos recursos naturais, possibilitando que se mantenha a produção e ao mesmo tempo preserve as propriedades dos recursos naturais (MAPA, 2017).

### **Aumento da produção**

O aumento da produção com a utilização da adubação verde ocorre com a melhoria de vários aspectos do solo agricultável, como por exemplo, na supressão de plantas daninhas, manutenção da fertilidade do solo através da ciclagem de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio e na proteção contra a erosão. Segundo Wutke et al. (2015), as leguminosas são capazes de interferir na ocorrência das plantas daninhas, suprimindo-as por meio da liberação de substâncias alelopáticas ou pela competição a exposição a luz solar. Isso reduz drasticamente os gastos com químicos no controle das daninhas

A presença de adubos verdes auxilia a atividade dos organismos do solo, através do fornecimento de resíduos vegetais que servem como fonte de energia e de nutrientes. Esses organismos atuam na reciclagem de nutrientes, sendo seu aumento associado ao melhor rendimento dos fertilizantes aplicados ao solo (PANKHURST e LYNCH, 2015). As gramíneas são fornecedoras de nutrientes para as culturas sucessoras a médio e longo prazo, e elas são muito utilizadas para o aumento dos teores de fósforo e potássio, a partir da ciclagem de nutrientes (ZOTARELLI, 2015).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para atingir uma produtividade satisfatória é necessário adotar manejos que maximizem a produção, mas que ao mesmo tempo mantenham a qualidade do solo.



O adubo verde pode ser considerado como uma estratégia para a sustentabilidade de sistemas agroecológicos, pois a matéria orgânica fornece nutriente, solubiliza metais essenciais, diminui a compactação, tornando o solo grumoso com bioestrutura estável à ação das chuvas, promove aeração, enraizamento e adiciona nitrogênio fornecido pelas leguminosas, minimizando assim os gastos com adubos minerais.

A adubação verde pode reduzir a demanda por fertilizantes e consequentemente reduzir os custos da produção. Através da consorciação o sistema de cultivo pode ser feito concomitantemente com duas ou mais culturas crescendo simultaneamente na mesma área. Sendo assim, uso de adubo verde é de grande valia para a sustentabilidade na agricultura que utiliza princípios agroecológicos para o uso consciente do solo, água, ar e de outros recursos naturais, possibilitando que se mantenha a produção e ao mesmo tempo preserve as propriedades dos recursos naturais.

## REFERÊNCIAS

AMABILE, R.F.; FANCELLI, A.L.; CARVALHO, A.M. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos cerrados. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.1, p.47-54, 2015.

EMATER. Adubação Verde, Alternativa Econômica e Ecológica. 2019. Disponível em:< [http://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/adubacao-verde-alternativa-economica-ecologica/?flagweb=novosite\\_pagina\\_interna&id=4659](http://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/adubacao-verde-alternativa-economica-ecologica/?flagweb=novosite_pagina_interna&id=4659)>. Acesso em: 13 out. 2021.

FLORES A. S. Taxonomia, números cromossômicos e química de espécies de *Crotalaria* L. (Leguminosae-Papilionoideae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, p. 5-24, 2014.

FLORES A. S.; MIOTTO S. T. S. Aspectos fitogeográficos das espécies de *Crotalaria* L. (Leguminosae, Faboideae) na Região Sul Do Brasil. Acta Botanica Brasílica, São Paulo-SP, v.19, n.2, 2015.

JESUS, E.L. de. Histórico e filosofia da agricultura alternativa. Proposta, Rio de Janeiro, v.27, p.34-40, 2015.

LUZ P. H. C.; VITTI G. C.; QUINTINO T. A.; OLIVEIRA D. B. Utilização de Adubação Verde na Cultura da Cana de Açúcar. Universidade de São Paulo Escola Superior De Agricultura “Luiz de Queiroz” Departamento de solos e nutrição de plantas. Piracicaba, 2015

MASCARENHAS, H.A.A. & TANAKA R.T. Rotação de culturas. In: curso sobre adubação verde no instituto agrônomo, 1., Campinas, 1993. p.71-86. (Documentos IAC35)

MAPA. AGROECOLOGIA. Fertilidade do solo. Coordenação de Agroecologia - Ministério da Agricultura. 2017. Disponível em: <<http://www.agroecologia.gov.br/publicacoes/aduba%C3%A7%C3%A3o-verde>>. Acesso em: 14 out. 2021.

OLIVEIRA, P. Resposta de soja e milho a alterações no solo pela decomposição de palhadas. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

PANKHURST, C. E.; LYNCH, J. M. The role of the soil biota in sustainable agriculture. In: PANKHURST, C. E.; DOUBE, B. M.; GUPTA, V. V. S. R.; GRACE, P. R. (Ed.). Soil biota: management in sustainable farming systems. CSIRO, 2015.

SILVA, G.T.A.; OLIVEIRA, W.R.D. de; MATOS, L.V.; NÓBREGA, P de O.; KRAINOVIC, P.M.; CAMPELLO, E.F.C.; FRANCO, A.A.; RESENDE, A.S. de. Correlação entre a composição química e a velocidade de decomposição de plantas para adubação verde visando a elaboração de uma base de dados. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2017.

SOARES, P.M.; HONÓRIO JÚNIOR, J.E.R.; MELO C.L.; ARRUDA FILHO, A.C.V.; SENA. FILHO, J.G.; BARBOSA FILHO, J.M.; SOUSA, F.C.F.; FONTELES, M.M.F.; LEAL, L.K.A.; QUEIROZ, M.G.R.; VASCONCÊLOS, S. M.M. Atividade farmacológica da monocrotalina isolada de plantas do gênero *Crotalaria*. Revista Brasileira de Farmacognosia, 2009.

SOUZA, R. J; FONTANETTI, A; FIORINI, C. V. A; ALMEIDA, K. Cultura da Beterraba: cultivo convencional e cultivo orgânico. Lavras: UFLA, 2013.

WILLEY, R.W. Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. Field Crop Abstracts, Slough, v. 32, n. 1, p. 1-10, Jan. 2019.

WUTKE, E. B.; TERRA, M. M. ; PIRES, E. J. P. ; PECHE FILHO, A. ; RIBEIRO, I. J. A. Produtividade da videira 'Niagara Rosada' em cultivo intercalar com adubos verdes. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, p. 528-535, 2015.

ZOTARELLI, L. Influência do sistema de plantio direto e convencional com rotação de culturas na agregação, acumulação de carbono e emissão de óxido nitroso num Latossolo Vermelho distroférico. 2005. 117 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acacia mearnsii 40, 41, 43, 44, 46

Adubação verde 6, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Agroecologia 4, 5, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 23, 61, 73, 75

Agroecossistema 56, 72

Allium fistulosum 63, 64, 66, 74

Ambiente 4, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 33, 34, 36, 41, 42, 43, 47, 48, 53

### B

Bioindicadores 41, 50

### C

Caatinga 16, 17, 20, 21, 74

Carvão mineral 41

Cheiro-verde 65, 74

Competição 60, 69, 70

Comportamento do consumidor 1, 2, 4, 5, 6, 7

Conservação ambiental 6, 55, 57, 59

Consórcio 6, 56, 58, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

Controle biológico 25, 27, 29, 49

Cultivo orgânico 62

### D

Diversidade 5, 10, 14, 27, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53

### E

Erodibilidade 19, 20, 22

Erosão 59, 60

Estratégias de comercialização 5, 1

### F

Fauna edáfica 41

Fixação biológica 59, 60

Formigas 5, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54

## H

Hortaliças condimentares 65

Horticultura 73, 74

## I

Impacto ambiental 4, 6

Índice de vegetação 19, 21

Inimigos naturais 25, 26

## M

Marketing 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Matéria orgânica 22, 56, 58, 59, 61

Mercados agroecológicos 1, 6

Mirmecofauna 40, 41, 42, 44, 46, 47, 50, 51

Modelagem ambiental 16

## O

Olericultura 63, 64, 74

## P

Parasitoides 25, 26, 27, 30, 31, 32

Passivo ambiental 41

Petroselinum crispum 63, 64, 65, 66

Phoridae 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32

Preservação ambiental 55, 56

Produção 4, 5, 6, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 25, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 71, 72, 73, 74, 75

## R

Razão de área equivalente 63, 67, 71

Reabilitação ambiental 43, 44

Rede 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Rendimento de maço 63, 68, 69, 71

Rentabilidade 6, 63, 64, 65, 67, 71, 72

Restauração ambiental 42

Rotação de cultura 57

## S

Saberes 5, 8, 11, 12, 13, 14

SIG 16, 18, 19

Sistemas agroecológicos 4, 61

Sustentabilidade 1, 2, 5, 6, 9, 12, 33, 34, 36, 38, 39, 55, 56, 58, 60, 61





## U

Uso do solo 17, 19, 20, 21, 23, 71, 72

# Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Ano 2022

# Paradigmas agroecológicos

e suas diferentes abordagens



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

  
Ano 2022