



# Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil

Jéssica Aparecida Prandel  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020





# Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil

Jéssica Aparecida Prandel  
(Organizadora)



**Atena**  
Editora  
Ano 2020



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**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**

Profª Drª 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 Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª 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  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
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 Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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 Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
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  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
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  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
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

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

C749 Conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos para o avanço da sustentabilidade no Brasil [recurso eletrônico] / Organizadora Jéssica Aparecida Prandel. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
 Modo de acesso: World Wide Web.  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-85-7247-994-3  
 DOI 10.22533/at.ed.943203001

1. Meio ambiente – Preservação. 2. Desenvolvimento sustentável. I. Prandel, Jéssica Aparecida.

CDD 363.7

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

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

## APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Conhecimentos Teóricos, Metodológicos e Empíricos para o Avanço da Sustentabilidade no Brasil” apresenta em seus 11 capítulos discussões de diversas abordagens acerca do respectivo tema.

Vivemos atualmente em um mundo onde praticamente tudo que utilizamos é descartável e em uma sociedade extremamente consumista. Sendo assim o estudo dos impactos negativos sobre o meio ambiente e a criação de práticas sustentáveis são imprescindíveis para compreender o espaço e as modificações que ocorrem na paisagem.

O uso desordenado dos recursos naturais, seja em áreas urbanas ou rurais afetam diretamente a qualidade do ambiente, dificultando ações de gestão e conservação. Com o crescimento acelerado da população observamos uma pressão sobre o meio ambiente, sendo necessário um equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a preservação do mesmo para promover a sustentabilidade dos ecossistemas, a fim de não prejudicar estas e as futuras gerações.

Neste contexto, surge a palavra sustentabilidade que deriva do latim *sustentare*, ou seja, sustentar, apoiar, conservar e cuidar, que tem por objetivo principal atender as necessidades humanas sem prejudicar o meio ambiente e preservar o nosso Planeta.

Sendo assim, este volume é dedicado aos trabalhos relacionados às diversas áreas voltadas a Sustentabilidade e preservação do meio ambiente. A importância dos estudos dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento. Os organizadores da Atena Editora entendem que um trabalho como este não é uma tarefa solitária. Os autores e autoras presentes neste volume vieram contribuir e valorizar o conhecimento científico. Agradecemos e parabenizamos a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, a Atena Editora publica esta obra com o intuito de estar contribuindo, de forma prática e objetiva, com pesquisas voltadas para este tema.

Jéssica Aparecida Prandel

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>A COMPLEXIDADE DA DEFESA DO DIREITO HUMANO AO AMBIENTE SAUDÁVEL</b>	
Marli Renate von Borstel Roesler	
Adir Airton Parizotto	
Eugênia Aparecida Cesconeto	
Diuslene Rodrigues da Silva	
Cristiane Carla Konno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9432030011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
<b>A PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA COMO POSSIBILIDADE PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>	
Ivonete Terezinha Tremea Plein	
Adilson Francelino Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9432030012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
<b>BIOMASSA AÉREA E CARBONO ORGÂNICO EM PLANTIO DE EUCALIPTO.</b>	
Yasmim Andrade Ramos	
Maria Cristina Bueno Coelho	
Paulo Ricardo de Sena Fernandes	
Eziele Nathane Peres Lima	
Juliana Barilli	
Marcos Giongo	
Bruno Aurélio Campos Aguiar	
Marcos Vinicius Cardoso Silva	
Yandro Santa Brígida Ataíde	
Mauro Luiz Erpen	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9432030013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL DA PRODUÇÃO APÍCOLA NAS ILHAS DO RIO PARANÁ EM GUAÍRA-PR</b>	
Samoel Nicolau Hanel	
Armin Feiden	
Alberto Feiden	
Ana Paula da Silva Leonel	
Emerson Dechechi Chambó	
Germano de Paula	
Eloi Veit	
Tersio Abel Pezenti	
Douglas André Roesler	
Silvana Anita Walter	
Cinara Kottwitz Manzano Brenzan	
Mário Luiz Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9432030014</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 54**

**CONCEITOS BÁSICOS E ESTADO DA ARTE DOS HELMINTOS PARASITOS DE PEIXES DA BACIA TOCANTINS-ARAGUAIA**

Simone Chinicz Cohen  
Marcia Cristina Nascimento Justo  
Melissa Querido Cárdenas  
Yuri Costa de Meneses  
Carine Almeida Miranda Bezerra  
Diego Carvalho Viana

**DOI 10.22533/at.ed.9432030015**

**CAPÍTULO 6 ..... 75**

**CULTIVO DE RÚCULA SOB BIOMASSA DE PLANTAS DE COBERTURA**

César Augusto da Fonseca Franco  
Camila Karen Reis Barbosa  
Kleso Silva Franco Junior

**DOI 10.22533/at.ed.9432030016**

**CAPÍTULO 7 ..... 82**

**DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA CIRCULAR NA INDÚSTRIA E DEMAIS ORGANIZAÇÕES BRASILEIRAS**

Gabriel Fernandes Sales  
Tiago Oscar da Rosa  
Thaynara Lopes Faria  
Paulo César Pedrussi  
Taís Soares de Carvalho  
Reinalda Blanco Pereira  
Elias Lira dos Santos Junior

**DOI 10.22533/at.ed.9432030017**

**CAPÍTULO 8 ..... 94**

**GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BRASIL E PORTUGAL**

Agatha Martins de Carvalho  
Lucas da Silva Ribeiro  
Flávia Targa Martins  
Miguel Fernando Tato Diogo

**DOI 10.22533/at.ed.9432030018**

**CAPÍTULO 9 ..... 108**

**MOTIVAÇÕES SOCIOECONÔMICAS PARA A CONSERVAÇÃO E EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DA CARNAÚBA (*Copernicia prunifera*), NORDESTE DO BRASIL**

Francisco Antonio Gonçalves de Carvalho  
Irene Suelen de Araujo Gomes  
Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira  
Ruanna Thaimires Brandão Souza  
Suely Silva Santos  
Clarissa Gomes Reis Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.9432030019**

<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>121</b>
REMOÇÃO DE COR DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO ATRAVÉS DA OZONIZAÇÃO	
Louise Hoss	
Vitória Sousa Ferreira	
Ana Luiza Bertani Dall’Agnol	
Caroline Soares Santos	
Julia Kaiane Prates da Silva	
Raissa Camacho e Silva	
João Gabriel Ruppenthal	
Pelotas – Rio Grande do Sul	
Murilo Gonçalves Rickes	
Cátia Fernandes Leite	
Diuliana Leandro	
Robson Andreazza	
Maurizio Silveira Quadro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.94320300110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>130</b>
A OTIMIZAÇÃO DA CAPRINOCULTURA NO SEMIÁRIDO BAIANO: UM TRABALHO SOBRE O MELHORAMENTO GENÉTICO E A IMPORTÂNCIA DO ASSOCIATIVISMO E COOPERATIVISMO NO MUNICÍPIO DE PAULO AFONSO - BA	
Abdenio Paiva de Menezes	
Alberto Gomes Duda	
Joilson Acindo Dias	
Thais Fernanda Cordeiro dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.94320300111</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>147</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>148</b>

## CULTIVO DE RÚCULA SOB BIOMASSA DE PLANTAS DE COBERTURA

Data de aceite: 27/01/2020

### **César Augusto da Fonseca Franco**

Discente do Curso de Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado - Minas Gerais

### **Camila Karen Reis Barbosa**

Profa. DSc. do Curso de Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado - Minas Gerais

### **Kleso Silva Franco Junior**

Prof. DSc. do Curso de Agronomia do Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado - Minas Gerais

**RESUMO:** A produção de hortaliças vem aumentando significativamente no país. Dentre as hortaliças de maior consumo no destaca-se a rúcula, sendo esta hortaliça rica em sais minerais e vitaminas A e C. O desenvolvimento de tecnologias e manejo que aumentam a qualidade e produtividade desta cultura são de grande importância para o produtor de forma a contribuir com a agregação de valor do produto no mercado de hortaliças. O objetivo deste trabalho foi analisar a produção de rúcula sob diferentes tipos de adubação verde. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por 4 tratamentos, sendo eles: testemunha, mucuna

anã (*Mucuna pruriens*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e a Ervilhaca (*Vicia sp.*). Todas as rúculas cultivadas em solos nos quais foram incorporados restos culturais de plantas de cobertura apresentaram maior altura, massa fresca e massa seca. Através da presente pesquisa pode-se concluir que a incorporação de biomassa de ervilhaca pode ser uma alternativa viável e sustentável para a produção de rúcula no país, minimizando a utilização de adubos, promovendo uma agricultura de baixo impacto ambiental e à saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura sustentável. Hortaliças. Plantas de cobertura.

**ABSTRACT:** Vegetable production has been increasing significantly in the country. Among the most consumed vegetables in the arugula stands out, being this vegetable rich in mineral salts and vitamins A and C. The development of technologies and management that increase the quality and productivity of this crop are of great importance to the producer in order to contribute to the value added of the product in the vegetable market. The objective of this work was to analyze arugula production under different types of green manure. The experimental design was completely randomized, consisting of 4 treatments, namely: control, dwarf mucuna (*Mucuna pruriens*), forage turnip (*Raphanus sativus*) and vetch (*Vicia*). All arugula cultivated

in soils in which cover crop residues were incorporated presented higher height, fresh mass and dry mass. Through the present research it can be concluded that the incorporation of vetch biomass can be a viable and sustainable alternative for arugula production in the country, minimizing the use of fertilizers, promoting low environmental impact and health.

**KEYWORDS:** Sustainable agriculture. Vegetables. Cover crops

## INTRODUÇÃO

A agricultura mundial teve um grande avanço nas últimas décadas, entretanto associado ao avanço ocorreram também diversos impactos ambientais, principalmente os relacionados ao uso intensivo do solo e da água. Nesta perspectiva, visando a produtividade agrícola associada à sustentabilidade ambiental, iniciou-se um maior movimento pela agricultura orgânica, onde esta tem como finalidade a promoção da conservação do meio ambiente na ausência de fertilizantes químicos e agrotóxicos (FREITAS, 2017).

No Brasil, a produção de hortaliças vem aumentando significativamente. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) no ano de 2017 o país tinha 752 mil hectares plantados de hortaliças e a tendência é que esta área aumente, uma vez que pesquisas revelam um aumento de consumo de hortaliças pela população (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Dentre as hortaliças de maior consumo no país destaca-se a rúcula. Hortaliça rica em sais minerais e vitaminas A e C (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2016). Entretanto, apresenta pequena durabilidade após a colheita. Nesta perspectiva o desenvolvimento de tecnologias e manejo que aumentem a qualidade e produtividade desta cultura são de grande importância para o produtor de forma a contribuir com a agregação do valor do produto no mercado de hortaliças.

Visando aumento de produção associado a sustentabilidade ambiental, diversas pesquisas vêm sendo realizadas utilizando a técnica de adubação verde. Tal técnica consiste em promover a reciclagem de nutrientes no solo por meio do plantio de determinadas espécies de plantas, tornando o solo mais fértil, recuperando áreas degradadas e conservando as áreas já produtivas.

Solino et al. (2010) ressaltam que a produção visada apenas em volume não é sustentável, sendo necessário a utilização de tecnologias que equilibrem a oferta do produto e sua qualidade nutricional com a conservação ambiental. Assim, as técnicas convencionais na produção de hortaliças promovem acentuadas mudanças no sistema de produção de solo. Neste sentido, as novas tendências da agricultura moderna visam a produção de alimentos por meio de sistemas em conformidade com os requisitos da sustentabilidade ambiental, segurança alimentar e viabilidade

econômica. Técnicas essas que podem ser estabelecidas no cultivo orgânico através de adubação verde (BRASIL; VITTI; MORSELLI, 2007).

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar a produção de rúcula sob diferentes tipos de adubação verde.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em propriedade particular localizado em Silvianópolis, Minas Gerais, coordenadas geográficas: latitude 22° 01' 27.0" Sul longitude 45° 50' 40.8" Norte. O clima da região é classificado em tropical (REBOITA et al., 2015). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por 4 tratamentos, sendo eles: testemunha, mucuna anã (*Mucuna pruriens*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e a ervilhaca (*Vicia sp*), 5 repetições, totalizando 20 unidades experimentais.

A unidade experimental foi constituída de vasos de 20 L de capacidade preenchidos com terra, húmus de minhoca, esterco bovino e areia. As plantas de cobertura foram cultivadas e cortadas no estágio de floração e incorporadas ao solo. Logo em seguida, foram plantadas duas mudas de rúcula por vaso as quais foram obtidas através de representante comercial autorizado (Casa Agropecuária Resende), localizada na cidade de Silvianópolis, Minas Gerais.

As variáveis avaliadas foram altura, massa fresca e massa seca da parte área de rúcula. A avaliação de altura foi efetuada com auxílio de uma régua graduada. A massa fresca foi obtida através de pesagem em balança analítica. Para a quantificação da massa seca, as amostras foram mantidas em estufa a 40° C por 24 horas sendo posteriormente pesadas em balança analítica, segundo metodologia de Oliveira et al. (2014).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, por meio do software Sisvar® (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, houve efeito dos tratamentos para o desenvolvimento da rúcula. Ao analisarmos o parâmetro altura (Figura 3), observa-se que os tratamentos com biomassa (mucuna anã e ervilhaca), proporcionaram um maior crescimento da rúcula quando comparado ao tratamento testemunha, o qual proporcionou pior desempenho e igual estatisticamente às plantas cultivadas sob nabo forrageiro.

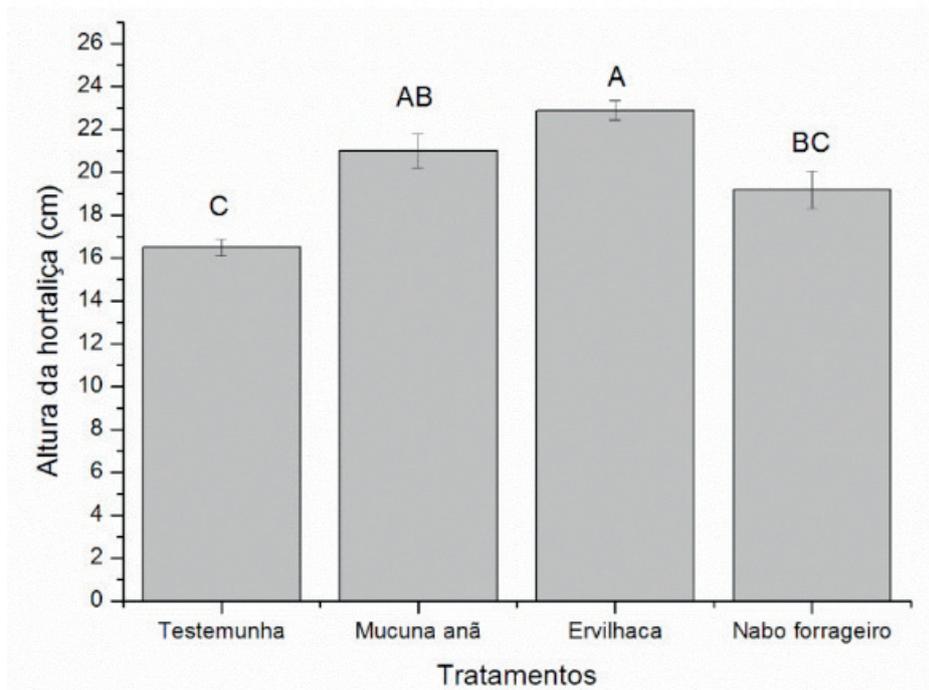


Figura 1- Avaliação da altura (cm) da rúcula cultivada em biomassa de plantas de cobertura  
 \*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste *Tukey* a 5% de probabilidade ( $P \leq 0.05$ ).

Segundo Caregari et al. (1993), os adubos verdes mucuna anã e nabo forrageiro fazem uma boa cobertura do solo, pois produzem boas quantidades de massa verde. Já no estudo de Tiveli et al., (2013), o desempenho do quiabeiro consorciado com adubos verdes eretos de porte baixo em dois sistemas de cultivo, onde os adubos mucuna anã e crotalária não interferiram na altura do quiabeiro, entretanto, tais adubos conferiram a manutenção do patamar produtivo do quiabeiro.

Sabe-se que a avaliação da massa seca e fresca é um parâmetro importante para a análise do desenvolvimento e produtividade das plantas, uma vez que cerca de 90 % da matéria seca acumulada na planta resulta de sua atividade fotossintética (TAIZ; ZEIGER, 2006). Diante da importância da análise de tais parâmetros, observa-se no presente estudo que a adubação verde a base de mucuna anã, favoreceu a produção de massa fresca em rúculas (Figura 4). Nesta mesma avaliação, não diferiram estatisticamente a testemunha e plantas cultivadas sob ervilhaca e nabo forrageiro.

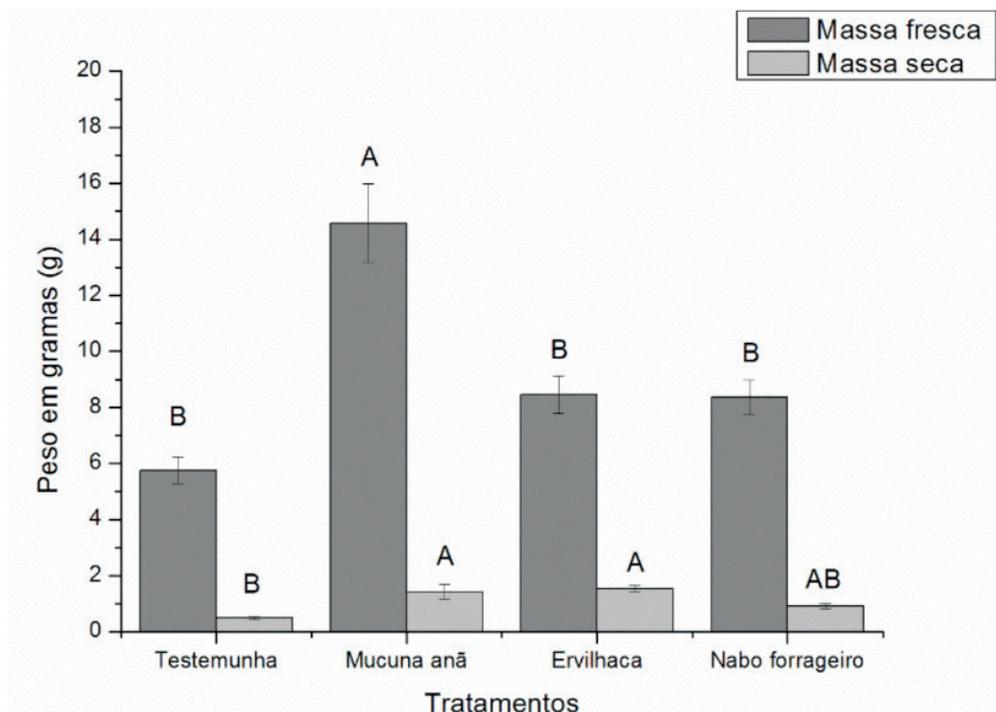


Figura 2- Avaliação da massa fresca e seca da rúcula cultivadas em biomassa de plantas de cobertura

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo teste *Tukey* a 5% de probabilidade ( $P \leq 0.05$ ).

Para o parâmetro massa seca, observa-se que os tratamentos com mucuna anã e ervilhaca contribuíram para o acúmulo de matéria seca quando comparado a testemunha. Já as plantas cultivadas sob nabo forrageiro não diferenciaram-se estatisticamente daquelas cultivadas sem restos culturais (testemunha).

O aumento da produção fresca de rúcula sob adubação verde a base de mucuna anã pode estar associada ao potencial que leguminosa tem de aumentar a fertilidade do solo através da fixação do nitrogênio atmosférico e o teor de matéria orgânica do solo (AMARO et al., 2007).

Oliveira et al. (2018) identificaram que a utilização de crotalária, guandu, mucuna preta e feijão de porco apresentam-se como uma alternativa viável na promoção da melhoria nutricional de mudas de tomateiro. Tal estudo corrobora com a utilização de adubação verde a fim de proporcionar uma agricultura sustentável e menos impactante.

Segundo Branco et al. (2010), a adubação verde minimiza o empobrecimento do solo, evitando sua compactação e proporcionando uma melhor capacidade de infiltração e armazenamento de água. Diante destas análises pode-se observar que a inserção da biomassa de mucuna anã, ervilhaca e nabo forrageiro proporcionaram melhor desenvolvimento das rúculas quando comparado ao tratamento testemunha.

Os estudos de Brandelero et al. (2018) e Homero (2006) relatam que a mucuna anã se adapta mais cultivos de couve, repolho e brócolis, proporcionando uma

melhor produtividade as mesmas.

## CONCLUSÃO

Através da presente pesquisa pode-se concluir que a incorporação de biomassa de mucuna anã, ervilhaca e nabo forrageiro podem ser uma alternativa viável e sustentável para a produção de rúcula no país, minimizando a utilização de adubos e promovendo uma agricultura de baixo impacto ambiental e à saúde.

## REFERÊNCIAS

- AMARO, Geovani B. et al. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2007.
- BRASIL, M. V; VITTI, M. R; MORSELLI, T.B.G A. Efeito da adubação orgânica em alface cultivada em ambiente protegido. **Cadernos de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.
- BRANCO, R.B.F et al. Cultivo orgânico sequencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, p. 75-80, 2010.
- BRANDELERO, E. M. et al. Crescimento de plântulas de hortaliças adubadas com diferentes partes morfológicas da mucuna preta/growth of seedling of vegetables fertilized with different morphological parts of the black mucuna. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 10, n. 4, p. 429-438, 2016.
- CALEGARI, A. et al. Aspectos gerais da adubação verde. **Adubação verde no sul do Brasil**, v. 2, p. 1-56, 1993.
- EMBRAPA. **Hortweb - Rucula / conteúdo** - Conteúdo web [INTERNET] (s/d). Disponível em: [https://www.embrapa.br/conteudo-web/-/asset\\_publisher/fHv2QS3tL8Qs/content/hortweb-repolho-conteudo/1355126?\\_101\\_INSTANCE\\_fHv2QS3tL8Qs\\_redirect=%2Fbusca-geral%2F-%2Fbusca%2FR%25C3%259ACULA%3FbuscaPortal%3DR%25C3%259ACULA](https://www.embrapa.br/conteudo-web/-/asset_publisher/fHv2QS3tL8Qs/content/hortweb-repolho-conteudo/1355126?_101_INSTANCE_fHv2QS3tL8Qs_redirect=%2Fbusca-geral%2F-%2Fbusca%2FR%25C3%259ACULA%3FbuscaPortal%3DR%25C3%259ACULA). Acesso em 30 de julho de 2019.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2. p. 109-112, 2014.
- FREITAS, B. V. **Resposta agroeconômica da produção de rúcula adubada com húmus de minhoca sucedida pelo cultivo de rabanete**. 2017. Dissertação de mestrado em Agronomia: Fitotecnia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2017.
- HOMERO, V. Adubação verde garante hortaliças de qualidade a menor custo. **FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro**.
- OLIVEIRA, M. G de et al. **Influência das condições de adensamento em populações de Eichhornia crassipes (Mart.) Solms (PONTEDERIACEAE) sobre o potencial alelopático da espécie**. 2014. Dissertação de Mestrado. Ciências Ambientais. UNIFAL. Alfenas, 2014
- OLIVEIRA, L.A et al. Mudanças de tomateiro inoculadas com actinobactérias e adubadas com biomassa de leguminosas. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE- **VIGITEL. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. 2017 Disponível em: <https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/02/vigitel-brasil-2016.pdf>. Acesso em 02 de agosto de 2019.

SOLINO, A.J. S et al. Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 18-24, 2010.

REBOITA, M.S et al. Aspectos climáticos do estado de minas gerais (climate aspects in minas gerais state). **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 17, 2015.

TIVELLI, S.W. et al. Desempenho do quiabeiro consorciado com adubos verdes eretos de porte baixo em dois sistemas de cultivo. **Embrapa Amazônia Ocidental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2013.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Universitat Jaume I, 2006.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Jéssica Aparecida Prandel** - Mestre em Ecologia (2016-2018) pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), campus de Erechim, com projeto de pesquisa Fragmentação Florestal no Norte do Rio Grande do Sul: Avaliação da Trajetória temporal como estratégias a conservação da biodiversidade. Fez parte do laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental da URI. Formada em Geografia Bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG, 2014). Em 2011 aluna de Iniciação científica com o projeto de pesquisa Caracterização de Geoparques da rede global como subsídio para implantação de um Geoparque nos Campos Gerais. Em 2012 aluna de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Ponta Grossa, com projeto de pesquisa Zoneamento Ambiental de áreas degradadas no perímetro urbano de Palmeira e Carambeí (2012-2013). Atuou como estagiária administrativa do laboratório de geologia (2011-2013). Participou do projeto de extensão Geodiversidade na Educação (2011-2014) e do projeto de extensão Síntese histórico-geográfica do Município de Ponta Grossa. Em 2014 aluna de iniciação científica com projeto de pesquisa Patrimônio Geológico-Mineiro e Geodiversidade-Mineração e Sociedade no município de Ponta Grossa, foi estagiária na Prefeitura Municipal de Ponta Grossa no Departamento de Patrimônio (2013-2014), com trabalho de regularização fundiária. Estágio obrigatório no Laboratório de Fertilidade do Solo do curso de Agronomia da UEPG. Atualmente é professora da disciplina de Geografia da Rede Marista de ensino, do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano e da Rede pública de ensino com o curso técnico em Meio Ambiente. Possui experiência na área de Geociências com ênfase em Educação, Geoprocessamento, Geotecnologias e Ecologia.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ambiente saudável 1, 2, 3, 5

### B

Biomassa 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 75, 77, 78, 79, 80, 88

### C

Conservação 14, 41, 50, 52, 76, 95, 103, 108, 110, 115, 116, 117, 119, 147

### D

Direito humano 2, 3, 4, 9, 10

### E

Economia 6, 54, 67, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 108, 110, 111, 113, 114, 115, 118, 119

Ecosistemas 7, 40, 54, 56

Educação 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 87, 93, 96, 147

Educação ambiental 2, 3, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 93, 96

Erosão 116

Exploração sustentável 108, 110

### G

Gestão ambiental 3, 7, 87, 96, 107

Gestão de resíduos urbanos 94, 103

### M

Matéria orgânica 27, 30, 37, 38, 39, 79, 122, 123, 127

Meio ambiente 1, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 18, 20, 24, 60, 64, 76, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 92, 95, 96, 98, 103, 108, 115, 116, 117, 119, 120, 122, 123, 147

Modelagem 25, 26, 27, 40

### O

Orgânico 17, 25, 26, 27, 30, 38, 39, 52, 77, 80, 81, 113, 115, 118

### P

Práticas sustentáveis 115

### R

Recursos hídricos 3, 7, 24, 116

Recursos naturais 3, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 17, 22, 44, 84, 85, 87, 113, 115, 117

## S

Saneamento 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10

Sustentabilidade 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 24, 47, 53, 76, 83, 84, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 109, 115, 117, 118

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**