

# Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais

 **Atena** Editora

Ano 2018

Atena Editora

# **Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

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

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### **Conselho Editorial**

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

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

|     |   |
|-----|---|
| E59 | Ensaios nas ciências agrárias e ambientais [recurso eletrônico] /<br>Organização Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora,<br>2018.<br>8.653 kbytes<br><br>Formato: PDF<br>Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.<br>Modo de acesso: World Wide Web.<br>Inclui bibliografia<br>ISBN 978-85-85107-07-9<br>DOI 10.22533/at.ed.079182907<br><br>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária -<br>Brasil. I. Atena Editora |
|-----|---|

CDD 630

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

2018

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.

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

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....  | <b>1</b>  |
| A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FORMA DE GARANTIR A SUSTENTABILIDADE DE NASCENTES EM SENTO-SÉ (BA)   |           |
| <i>Adilson Rodrigues Ribeiro</i><br><i>Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco</i>  |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....  | <b>18</b> |
| A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O CONHECIMENTO DE PLANTAS MEDICINAIS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA ZONA OESTE, REALENGO-RJ   |           |
| <i>João Carlos Silva</i><br><i>Sonia Cristina de Souza Pantoja</i><br><i>Jeferson Ambrósio Gonçalves</i><br><i>Tamiris Pereira Ferreira</i><br><i>Tamires Silva de Assunção</i>  |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....  | <b>29</b> |
| ADOLESCENTES DE UM CENTRO DE REABILITAÇÃO PRATICAM A COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS, ATRAVÉS DA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL  |           |
| <i>Edneia Aparecida de Souza Paccola.</i><br><i>Natan Estevon Volpato.</i><br><i>Eduardo Chierrito de Arruda.</i><br><i>Aparecida de Fatima Cracco Rodrigues.</i><br><i>Francielli Gasparotto.</i><br><i>Rute Grossi Milani.</i> |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....  | <b>37</b> |
| AGRICULTURA FAMILIAR E A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NOS LAGOS DO PARU E CALADO, MUNICÍPIO DE MANACAPURU, AM   |           |
| <i>Gizele Melo Uchoa</i><br><i>Hiroshi Noda</i><br><i>Elisabete Brocki</i>   |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....  | <b>45</b> |
| AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ATRIBUTOS BIOLÓGICOS DO SOLO: UMA BREVE REVISÃO SOBRE OS INDICADORES DA QUALIDADE AGRÍCOLA-AMBIENTAL   |           |
| <i>Wanderson Benerval de Lucena</i><br><i>Maciel Alves Tavares</i><br><i>Paulo Henrique Oliveira Carmo</i><br><i>Bruno Wallace do Carmo Perônico</i><br><i>José Marques dos Santos</i><br><i>Gizelia Barbosa Ferreira</i>        |           |
| <b>CAPÍTULO 6</b> .....  | <b>53</b> |
| ANÁLISE DOS DESASTRES NATURAIS E EVENTOS EXTREMOS PARA O MUNICÍPIO DE BAURU-SP ENTRE OS ANOS DE 2001 E 2017  |           |
| <i>Jeferson Prietsch Machado</i><br><i>Cristiane Ferrari Canez Machado</i><br><i>Caio Brandão Schiewaldt</i>   |           |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 7</b> .....   | <b>69</b>  |
| ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DA PRAÇA EUCLIDES DA CUNHA, RECIFE, PE  |            |
| <i>Camila Costa da Nóbrega</i>  |            |
| <i>Luan Henrique Barbosa de Araújo</i>  |            |
| <i>César Henrique Alves Borges</i>  |            |
| <i>Lyanne dos Santos Alencar</i>  |            |
| <b>CAPÍTULO 8</b> .....   | <b>78</b>  |
| AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO DE DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COCÓ EM FORTALEZA-CE   |            |
| <i>Thiago de Norões Albuquerque</i>   |            |
| <i>Eliete Felipe de Oliveira</i>  |            |
| <i>Belarmino Ferreira de Albuquerque</i>  |            |
| <b>CAPÍTULO 9</b> .....   | <b>96</b>  |
| AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES AOS RISCOS AMBIENTAIS NA COOPERATIVA DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS COOPERSUL – POÇOS DE CALDAS- MINAS GERAIS                |            |
| <i>Jaqueline Cristina Martins</i>   |            |
| <i>Tamires Akemi Nikaido Ferreira</i>   |            |
| <i>Yula de Lima Merola</i>  |            |
| <b>CAPÍTULO 10</b> .....  | <b>102</b> |
| AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES NA BACIA DO ARROIO ANDRÉAS, RS, BRASIL, ATRAVÉS DE ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS E GENTOXICOLÓGICOS UTILIZANDO O ENSAIO COMETA |            |
| <i>Daiane Cristina de Moura</i>   |            |
| <i>Cristiane Márcia Miranda Sousa</i>   |            |
| <i>Alexandre Rieger</i>   |            |
| <i>Eduardo Alcayaga Lobo</i>  |            |
| <b>CAPÍTULO 11</b> .....  | <b>121</b> |
| AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO RADICULAR DA SOJA RR SOB TRATAMENTO DE SEMENTES COM DIFERENTES BIOESTIMULANTES   |            |
| <i>Evandro Luiz Corrêa de Souza</i>   |            |
| <i>Alencar Chagas Caixeta</i>   |            |
| <i>Ricardo de Souza Pires</i>   |            |
| <i>Thiago Silvestre Saraiva</i>   |            |
| <i>Thiago Rodrigues da Rocha</i>  |            |
| <b>CAPÍTULO 12</b> .....  | <b>133</b> |
| AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ILUMINAÇÃO EM AMBIENTE DE ENSINO  |            |
| <i>Raphael Nogueira Rezende</i>   |            |
| <i>Luana Elís de Ramos e Paula</i>  |            |
| <i>Geraldo Gomes de Oliveira Júnior</i>   |            |
| <i>Bráulio Luciano Alves Rezende</i>  |            |
| <i>Renilson Luiz Teixeira</i>   |            |
| <b>CAPÍTULO 13</b> .....  | <b>139</b> |
| AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO OCUPACIONAL NO SISTEMA DE PÓS-COLHEITA DO CAFÉ  |            |
| <i>Gleice Aparecida Dias</i>  |            |
| <i>Geraldo Gomes de Oliveira Júnior</i>   |            |
| <i>Raphael Nogueira Rezende</i>   |            |
| <i>Luana Elís de Ramos e Paula</i>  |            |
| <i>Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido</i>  |            |
| <i>Adriano Bortolotti da Silva</i>  |            |
| <i>Eder José Luz Ferreira</i>   |            |

**CAPÍTULO 14..... 146**

CICLO DE VIDA DE *HELICOVERPA ARMIGERA* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM FOLHAS DE MORANGUEIRO – SWEET CHARLIE TRATADAS COM ÁCIDO SALICÍLICO

*Ely Cristina Negrelli Cordeiro*  
*Juliano Tadeu Vilela de Resende*  
*Renata Favaro*  
*Jorge Luis Favaro Junior*  
*Orlando Vilas Boas Maciel*  
*Daniele Aparecida Nascimento*

**CAPÍTULO 15..... 153**

COMPOSTAGEM EM PEQUENA ESCALA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO ASSOCIADO A PODA DE ÁRVORES

*Luís Fernando Firmino Demetrio*  
*Danielle Hiromi Nakagawa*  
*Ana Alícia de Sá Pinto*  
*Pedro Henrique Presumido*  
*Janksyn Bertozzi*  
*Roger Nabeyama Michels*  
*Tatiane Cristina Dal Bosco*  
*Kátia Valéria Marques Cardoso Prates*

**CAPÍTULO 16..... 161**

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E LEVANTAMENTO DO USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO RECREIO DOS BANDEIRANTES - RJ

*Sonia Cristina de Souza Pantoja*  
*João Carlos Silva*  
*Jeferson Ambrósio Gonçalves*  
*Tamiris Pereira Ferreira*  
*Tamires Silva de Assunção*

**CAPÍTULO 17..... 175**

CRESCIMENTO DE RÚCULA (*ERUCA SATIVA MILLER*) SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA

*Thamara Peixoto Mendonça*  
*Carlos Antônio dos Santos*  
*Gustavo Feitosa de Matos*  
*Jorge Jacob Neto*

**CAPÍTULO 18..... 186**

DESCARTE DO OLÉO LUBRIFICANTE AUTOMOTIVO PELAS OFICINAS MECÂNICAS DA CIDADE DE VOLTA REDONDA, RJ

*Ana Paula Martinazzo*  
*Taiane Menezes de Rezende*  
*Leticia de Paula Dias*  
*Wellington Kiffer de Freitas*  
*Kelly Alonso Costa*  
*Luiz Guilherme de Andrade Aguiar*

**CAPÍTULO 19..... 193**

DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO LAMBERTO, MONTES CLAROS, MG

*Fernanda Maria Guedes Ramalho*  
*Lucas Rafael de Souza*  
*Nilza de Lima Pereira Sales*

**CAPÍTULO 20 ..... 202**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA NA ESCOLA ESTADUAL DEOCLECIANO ALVES MOREIRA, NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, PARÁ.

*Rodrigo Nunes da Rocha*  
*Selma Ferreira Pimentel*  
*Joandson Fernandes Campos*  
*Mucio Soares Sanches*  
*Allan Nunes Costa*  
*Maicon Oliveira Miranda*  
*Bráulio Veloso Galvão*  
*Clauton Fonseca Sampaio*

**CAPÍTULO 21 ..... 210**

EFEITO DO ÁCIDO GIBERÉLICO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *ANNONA CACANS WARM*

*MSc. Leila Leal da Silva Bonetti*  
*Rafaella Gouveia Mendes*  
*Patrine Bárbara Felix Araújo*  
*Andressa Maria Moreira Vitor*  
*Dra. Vania Alves Nascimento*

**CAPÍTULO 22 ..... 221**

ESTUDO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *ACACIA FARNESIANA (L.) WILLD. - FABACEAE*

*Ailton Batista Oliveira Junior*  
*Danielle Rodrigues dos Reis*  
*Izabela Nascimento Rodrigues Santos*  
*João Edáclio Escobar Neto*  
*Luiz Henrique Arimura Figueiredo*  
*Cristiane Alves Fogaça*

**CAPÍTULO 23 ..... 228**

EXTRAÇÃO E APLICAÇÃO DA MUCILAGEM DE TARO (*COLOCASIA ESCULENTA (L.) SCHOTT*) EM IOGURTE

*Márcia Alves Chaves*  
*Andressa Padilha*  
*Eliana Maria Baldissera*

**CAPÍTULO 24 ..... 238**

GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE SINOP-MT

*Fernanda Laís Matiussi Paixão Schmidt*  
*Daíse Maria Bagnara*  
*Luciana Sotolani da Silva*  
*Maria Aparecida Sotolani da Silva*

**CAPÍTULO 25 ..... 248**

INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA DISTRIBUIÇÃO DE *E. ERYTRHOPAPPUS* (CANDEIA) NO SUDESTE DO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA PARA CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE

*Fernanda Leite Cunha*  
*Vanessa Leite Rezende*

**CAPÍTULO 26 ..... 254**

PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS UTILIZADOS POR IDOSOS PARA TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO E SEUS POTENCIAIS RISCOS NA ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO - RJ.

*Jeferson Ambrósio Gonçalves*  
*Tamiris Pereira Ferreira*  
*Tamires Silva de Assunção*  
*João Carlos Silva*  
*Sonia Cristina de Souza Pantoja*

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 27</b> .....  | <b>267</b> |
| PRODUÇÃO DE BIOMASSA EM MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO UTILIZANDO DOSES DE POTÁSSIO E NITROGÊNIO                  |            |
| <i>José Ivo Oliveira de Aragão</i>  |            |
| <i>André Santos de Oliveira</i>   |            |
| <i>Anacleto Ranulfo dos Santos</i>  |            |
| <b>CAPÍTULO 28</b> .....  | <b>274</b> |
| PROJETO DE EDUCAÇÃO ESCOLAR: POSSE RESPONSÁVEL E ZONOSSES – PITANGA-PR  |            |
| <i>Kate Aparecida Buzi</i>  |            |
| <i>Sharlenne Leite da Silva Monteiro</i>  |            |
| <i>Helcya Mime Ishiy Hulse</i>  |            |
| <i>Laís C. Werner</i>   |            |
| <b>CAPÍTULO 29</b> .....  | <b>279</b> |
| RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa NO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL |            |
| <i>Luan Henrique Barbosa de Araújo</i>  |            |
| <i>Camila Costa da Nóbrega</i>  |            |
| <i>Ane Cristine Fortes da Silva</i>   |            |
| <i>Marcelo da Silva Rebouças</i>  |            |
| <i>Fábio de Almeida Vieira</i>  |            |
| <i>José Augusto da Silva Santana</i>  |            |
| <b>CAPÍTULO 30</b> .....  | <b>290</b> |
| REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA E SÓLIDOS DE ESGOTO SANITÁRIO BRUTO EM REATOR EM BATELADAS SEQUENCIAIS AERADO         |            |
| <i>Danielle Hiromi Nakagawa</i>   |            |
| <i>Camila Zoe Correa</i>  |            |
| <i>Luís Fernando Firmino Demetrio</i>   |            |
| <i>Bruno de Oliveira Freitas</i>  |            |
| <i>Kátia Valéria Marques Cardoso Prates</i>   |            |
| <b>CAPÍTULO 31</b> .....  | <b>398</b> |
| REQUERIMENTO HÍDRICO DE CULTIVOS  |            |
| <i>Priscilla Tavares Nascimento</i>   |            |
| <i>Gustavo Franco de Castro</i>   |            |
| <i>João Carlos Ferreira Borges Júnior</i>   |            |
| <b>CAPÍTULO 32</b> .....  | <b>316</b> |
| TRANSMUTAÇÃO NAS DIMENSÕES PRODUTIVAS AGRÍCOLA E ARTÍSTICA DE PARINTINS AMAZONAS                                  |            |
| <i>Darcília Dias Penha</i>  |            |
| <i>Hiroshi Noda</i>   |            |
| <b>CAPÍTULO 33</b> .....  | <b>328</b> |
| USO DE BIOESTIMULANTES NO INCREMENTO DE ENRAIZAMENTO E DESENVOLVIMENTO DA SOJA INTACTA                            |            |
| <i>Evandro Luiz Corrêa de Souza</i>   |            |
| <i>Thiago Rodrigues da Rocha</i>  |            |
| <i>Ricardo de Souza Pires</i>   |            |
| <i>Thiago Silvestre Saraiva</i>   |            |
| <i>Alencar Chagas Caixeta</i>   |            |
| <b>SOBRE OS AUTORES</b> .....   | <b>337</b> |

## CRESCIMENTO DE RÚCULA (*ERUCA SATIVA MILLER*) SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA

### Thamara Peixoto Mendonça

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Instituto de Agronomia, Departamento de  
Fitotecnia, Seropédica, RJ.

### Carlos Antônio dos Santos

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Instituto de Agronomia, Departamento de  
Fitotecnia, Seropédica, RJ.

### Gustavo Feitosa de Matos

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Instituto de Agronomia, Departamento de  
Fitotecnia, Seropédica, RJ.

### Jorge Jacob Neto

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,  
Instituto de Agronomia, Departamento de  
Fitotecnia, Seropédica, RJ.

**RESUMO.** O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes fontes de nitrogênio no crescimento de plantas de rúcula (*Eruca sativa* Miller) cv. Folha Larga (TopSeed®) em solução nutritiva balanceada, analisando a variação do pH. O experimento foi conduzido em câmara de crescimento avaliando-se a utilização de 3 fontes de nitrogênio (1 mM de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 1 mM de  $\text{NaNO}_3$  e 0,5 mM de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ), e a testemunha (sem N). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso contendo uma planta cada. O pH da solução foi

avaliado diariamente, sendo a troca da solução realizada a cada 72 horas, momento em que foi medido o comprimento radicular. O experimento foi coletado 29 dias após o transplântio, sendo obtido a massa seca radicular e da parte aérea, além de ser determinada a taxa de crescimento das plantas. As diferentes fontes de nitrogênio afetam o pH da solução nutritiva, sendo que o uso de sulfato de amônio acidificou a solução enquanto o nitrato de sódio, a alcalinizou. A fonte de N usada no cultivo de rúcula influenciou de forma diferente no crescimento das raízes, parte aérea e massa seca da parte aérea. A deficiência de N na rúcula a levou a um maior investimento no desenvolvimento do sistema radicular. As plantas de rúcula da cultivar estudada prefere as fontes amoniacais de nitrogênio para o seu crescimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** sulfato de amônio; nitrato de amônio, balanço iônico.

**ABSTRACT:** The objective of the present work was to evaluate the effect of different nitrogen sources on the growth of arugula (*Eruca sativa* Miller) cv. TopSeed® in balanced nutrient solution, analyzing pH variation. The experiment was conducted in a growth chamber by evaluating the use of 3 nitrogen sources (1 mM  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 1 mM  $\text{NaNO}_3$  and 0.5 mM  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ), and the control (without N). The design was completely randomized with four treatments

and four replications. Each experimental unit consisted of a vessel containing one plant each. The pH of the solution was evaluated daily, and the solution was changed every 72 hours, at which time the root length was measured. The experiment was collected 29 days after transplanting, and root and shoot, dry mass were obtained, in addition to determining the growth rate of the plants. The different sources of nitrogen affect the pH of the nutrient solution, and the use of ammonium sulphate acidified the solution while the sodium nitrate alkalized it. The source of N used in the cultivation of arugula influenced in a different way the growth of the roots, aerial part and dry mass of the aerial part. N deficiency in arugula has led to a greater investment in the development of the root system. The arugula plants of the cultivar studied prefer the ammoniacal sources of nitrogen for their growth.

**KEYWORDS:** ammonium sulfate; ammonium nitrate, ionic balance.

## 1 | INTRODUÇÃO

No mercado de hortaliças, que nos últimos anos tem-se expandido no Brasil, destaca-se a rúcula (*Eruca sativa* Miller), pertencente à família *Brassicaceae*, por seu sabor diferenciado e propriedades nutricionais que torna atrativo o seu consumo, haja vista ser rica em proteína, cálcio, ferro e vitaminas A e C (TRANI, 1992; FIGUEIREDO, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2013). No Brasil, a espécie de rúcula mais cultivada é a *E. sativa*, representada principalmente pelas cultivares Cultivada e Folha Larga (TRANI *et al.*, 1992).

A rúcula é uma hortaliça folhosa herbácea de rápido crescimento vegetativo e ciclo curto. O período que abrange desde a emergência das plântulas até a iniciação floral, representa sua produção economicamente viável, que se encerra ao atingir o maior tamanho das folhas. Suas folhas são relativamente espessas e recortadas, de coloração verde, com nervuras verde-claras (TRANI *et al.*, 1992).

Nesse contexto, por ser uma folhosa, sabe-se que adubação com o nitrogênio (N) é essencial em seu cultivo, tendo em vista ser o nutriente mineral requerido em maior quantidade pelas culturas. A manutenção em níveis adequados de N promove o vigor das plantas, qualidade visual, entre outros benefícios. As respostas mais evidentes nas plantas são o aumento no crescimento da parte aérea, a intensidade da coloração verde das folhas, além de um ganho no crescimento de raízes e produção (AGUIAR JUNIOR *et al.*, 2010).

O nitrogênio (N) pode ser absorvido de forma iônica pelas raízes das plantas, como íons nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e/ou amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) (HOPKINS, 1995) sendo que a maior parte do amônio é reduzido e incorporado em compostos orgânicos nas raízes. Além disso, o nitrato é movel no xilema e pode ser armazenado nos vacúolos das células radiculares e na parte aérea, exercendo importante papel no balanço de cátions e ânions, na regulação osmótica e no equilíbrio eletroquímico celular (MARSCHNER, 1995).

Nos últimos anos o cultivo de hortaliças em sistemas hidropônicos tem aumentado consideravelmente. Devido à escassez de conhecimento sobre as exigências nutricionais da rúcula, a adubação é realizada com base nas recomendações para hortaliças folhosas como a alface, e/ou a partir de experiências locais do repolho e couve – pertencentes a mesma família (PURQUERIO, 2005), abrindo-se espaço para estudos que sejam específicos e contextualizados à cultura. Uma melhor compreensão das formas nitrogenadas pode auxiliar o entendimento do comportamento da rizosfera destas plantas. Macedo & Jacob Neto (2017) encontraram diferenças de comportamento da relação rizóbio/planta, demonstrando a importância do conhecimento deste efeito. A ação da fonte nitrogenada pode até alterar o comportamento de fungos patogênicos na rizosfera, como demonstrado para plantas de tomate (CARVALHO *et al.*, 2005).

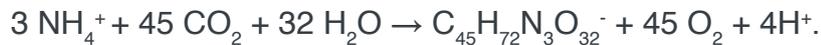
Sabe-se que nos cultivos hidropônicos, as variações de pH que ocorrem na solução nutritiva são reflexo de uma absorção de cátions e ânions, do balanço iônico. Por exemplo, quando o N é suprido na forma nítrica, a absorção de ânions é maior do que a de cátions, ocorrendo elevação do pH da rizosfera. Assim, enquanto a absorção e assimilação de  $\text{NO}_3^-$  aumenta o pH, a de  $\text{NH}_4^+$  reduz o pH da solução nutritiva (COMETTI & FURLANI, 2013). Sendo assim, a fonte de nitrogênio é o principal agente do balanço iônico, e está ligado as diferentes reações que ocorrem e aos produtos que são excretados na rizosfera durante a absorção das fontes deste nutriente, sendo observado que durante a assimilação do nitrato ocorre simultaneamente a absorção de  $\text{H}^+$  e a liberação de  $\text{OH}^-$ ; na assimilação da amônio ocorre a liberação do  $\text{H}^+$  (RAVEN *et al.*, 1990; JACOB NETO, 1993). Normalmente durante o crescimento e desenvolvimento o pH do citoplasma é mantido com valores relativamente constante, embora as células estejam sujeitas a grandes perturbações ambientais. Sem dúvida o mais importante caso de alteração do pH intracelular em plantas utilizando  $\text{CO}_2$  da atmosfera é a causada por nutrição de nitrogênio. Grandes diferenças de pH entre as membranas tais como o tonoplasto pode ocorrer, assumindo o pH em torno de 5 dentro do vacúolo (RAVEN, 1985; ALLEN & RAVEN, 1987; KURKDJIAN & GUERN, 1989).

Alterações do pH em função da fonte de nitrogênio tem sido utilizada por fisiologistas de plantas ao longo dos anos (KIRKBY & MENGEL, 1967; RAVEN & SMITH, 1976; ALLEN *et al.*, 1986). Raven (1988) propôs que se o mecanismo de assimilação S e P forem considerados, o excesso de  $\text{H}^+$  ou  $\text{OH}^-$  durante o crescimento e assimilação de N em uma planta, produz 1,22 mol de  $\text{H}^+$  por mol de N quando a fonte é somente  $\text{NH}_4^+$ , 0,22 excesso de  $\text{H}^+$  por mol de N com  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,  $\text{N}_2$  ou aminoácido neutro como fonte de N e 0,78 mol de excesso de  $\text{OH}^-$  por mol de  $\text{NO}_3^-$  se esta for a fonte. O excesso de  $\text{H}^+$  ou  $\text{OH}^-$  é necessariamente liberado por fluxo através da plasmalema para o meio externo, com subsequente mudanças no pH da rizosfera (KIRKBY & MENGEL, 1967; NYE, 1981; JARVIS & ROBINSON, 1983a,b). Vários trabalhos mostraram que nenhum processo bioquímico ou liberação do excesso de  $\text{H}^+$  ocorre dentro da planta e que, provavelmente, os transportes via floema ou xilema não

estão envolvidos nesse processo (RAVEN, 1988; RAVEN & SMITH, 1976).

A magnitude destas alterações bioquímicas pode ser estimada de forma geral utilizando as equações abaixo sugeridas por Raven (1988) quando as plantas crescem com relação C:N de 15.

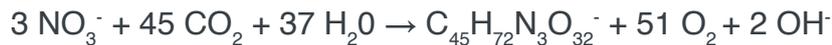
- Quando a  $\text{NH}_4^+$  é a maior fonte de nitrogênio, a seguinte equação pode ser escrita:



- Para plantas fixando nitrogênio atmosférico, como a principal fonte de nitrogênio:



- As plantas tendo  $\text{NO}_3^-$  como a principal fonte de nitrogênio.



Com isso, sabendo-se que informações sobre a cultura da rúcula são limitadas na literatura, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito de diferentes fontes de nitrogênio no crescimento de plantas de rúcula em solução nutritiva balanceada e sua influência na variação de pH da solução. Este estudo no futuro poderá auxiliar o melhor entendimento da adsorção/absorção de nutrientes, bem como as relações dos microrganismos na superfície da rizosfera desta planta.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em câmara de crescimento do laboratório de Química da Rizosfera, localizado no Departamento de Fitotecnia do Instituto de Agronomia da UFRRJ. A câmara de crescimento foi mantida com temperaturas ajustada entre 25 a 35°C e fotoperíodo de 12h luz/12h escuro.

Foram utilizadas sementes comerciais de rúcula (*Eruca sativa* Miller), cultivar Folha Larga (TopSeed®) pré-germinadas em bandeja com substrato comercial para hortaliças (Carolina®) em casa de vegetação. A germinação das sementes ocorreu 2 dias após semeadura (DAS). O transplântio para a solução nutritiva foi realizada 10 DAS, após lavagem das raízes com água deionizada para a retirada do substrato aderido.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos correspondentes a testemunha (sem N) e 3 fontes de nitrogênio (1 mM de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 1 mM de  $\text{NaNO}_3$  e 0,5 mM de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ), com 4 repetições. Cada unidade experimental foi constituída por 1 vaso contendo uma planta cada.

As plantas foram crescidas em vasos de 300 mL contendo solução nutritiva ionicamente balanceada segundo a metodologia proposta por Jacob Neto (1993) composta por 1 mM de  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; 1 mM de  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; 1 mM  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ; 0; 10  $\mu\text{M}$  FeNa EDTA; 0,4  $\mu\text{M}$   $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; 0,16  $\mu\text{M}$  de  $\text{ZnSO}_4$ ; 0,04  $\mu\text{M}$  de  $\text{CuSO}_4$ ; 0,01  $\mu\text{M}$  de  $\text{Na}_3\text{MoO}_4$ . O pH da solução foi ajustado para 5,3 com uso de solução de 1 M da HCl e 1 M de NaOH. Os vasos foram mantidos com aeração constante, utilizando bomba de

aquário, a troca de solução ocorreu a cada 72 h.

No dia do transplante das mudas para os vasos, foi realizada a medida do comprimento da raiz principal com o auxílio de régua graduada, procedimento similar foi feito a cada três dias nas ocasiões de troca de solução. O pH da solução contida nos vasos foi aferido por meio de medições diárias utilizando peagâmetro (pHmetro) de bancada.

O experimento foi conduzido até aos 29 dias após o transplante. Na coleta, foram realizadas as medições de comprimento e matéria seca das raízes e parte aérea. Para determinação da massa seca, os fragmentos foram embalados em sacos de papel com identificação e secados em estufa sem ventilação forçada a 90°/95°C, até atingir peso constante. A pesagem foi realizada em balança analítica de alta precisão e os resultados expressos em miligramas. Avaliaram-se os parâmetros Taxa de Crescimento Radicular (TCR) e da Parte Aérea (TCPA) sendo calculadas através das equações:

$$TCR = (Cf - Ci)/\Delta t$$

Onde:

Cf = comprimento radicular final;

Ci = comprimento radicular inicial;

$\Delta t$  = intervalo de tempo em dias. Os resultados foram expressos em mm.dia<sup>-1</sup>.

$$TCPA = (Cf - Ci)/\Delta t$$

Onde:

Cf = parte aérea no final do cultivo;

Ci = parte aérea no momento da transplante para a solução nutritiva;

$\Delta t$  = intervalo de tempo em dias. Os resultados foram expressos em mm.dia<sup>-1</sup>.

Foi verificada a normalidade e homogeneidade dos dados através do teste de Bartlett. Os dados comprimento radicular ao longo das épocas de avaliação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) bem como às taxas de crescimento e as massas secas da raiz e parte aérea, sendo as médias comparadas pelo teste LSD de Fisher. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* estatístico Sisvar (Ferreira, 2011). Os dados da variação do pH e comprimento radicular foram plotados em gráfico utilizando-se o *software* SigmaPlot 10.0®.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medições de pH da solução nutritiva ao longo do experimento permitiram observar a influência da fonte de N utilizada em cada tratamento com a acidificação ou alcalinização da mesma (Figura 1). Como esperado, a solução nutritiva do tratamento sem fonte de N (Testemunha) quase não sofreu variação nos valores do pH. A solução nutritiva do tratamento com sulfato de sódio (NaNO<sub>3</sub>) sofreu alcalinização chegando a

atingir a valores de pH de até 6,5. O tratamento com sulfato de amônio ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ), ao contrário, teve sua solução nutritiva acidificada obtendo valores médios de pH inferior a 4,5. O tratamento com nitrato de amônio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) como fonte de N teve comportamento similar ao da testemunha com os valores de pH não sofrendo grandes variações ao longo do crescimento das plantas na solução nutritiva. Como nitrato de amônio possui as duas formas de N, isso pode ter levado a um balanço eletroquímico das células, ocasionado esse comportamento de baixa variação média dos valores do pH (RAVEN *et. al.*, 1990, JACOB NETO *et. al.*, 1991). É importante observar que ocorreu maiores flutuações nos valores de pH por volta dos 10 dias após o transplante, especialmente nos tratamentos que receberam sulfato de amônio e nitrato de sódio, indicando intensa atividade metabólica neste período. O tratamento testemunha que não recebeu fonte nitrogenada e ficou ao longo dos 29 dias com um comportamento semelhante, deve ter utilizado suas reservas de nitrogênio orgânico, com carga zero. De um modo geral, os dados estão de acordo com os trabalhos de Jacob-Neto (1993) e Allen *et al.*, (1988).

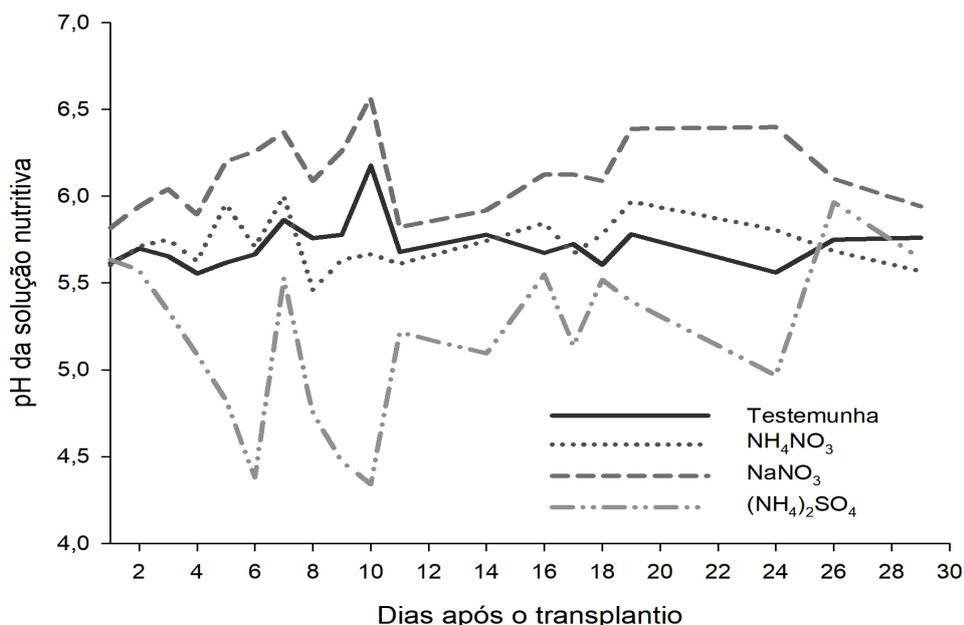


Figura 1. Variação do pH da solução nutritiva com diferentes fontes de nitrogênio utilizada como substrato de crescimento de plântulas de rúcula (*Eruca sativa*).

A análise estatística geral dos dados da taxa de crescimento radicular evidenciou a existência de efeito significativo avaliado pelo teste de F, para a fonte de nitrogênio e épocas de avaliação, não ocorrendo interação entre estes fatores (Tabela 1). Estes resultados sugerem que nestas condições de crescimento, os fatores fontes de nitrogênio e a época de avaliação agem de forma independente no crescimento das raízes (Figura 2).

| Fonte de variação  | GL  | SQ      | QM     | F                  |
|--------------------|-----|---------|--------|--------------------|
| Fonte de N         | 3   | 612,09  | 204,03 | 17,32**            |
| Época de avaliação | 8   | 1304,66 | 163,08 | 13,84**            |
| Fonte de N x Época | 24  | 194,40  | 8,10   | 0,68 <sup>ns</sup> |
| Resíduo            | 108 | 1272,29 | 11,78  |                    |
| CV (%)             |     |         | 30,29  |                    |

Tabela 1. Análise de variância para comprimento radicular de plantas de rúcula (*Eruca sativa*) submetidas ao cultivo em solução nutritiva com diferentes fontes de nitrogênio e avaliadas ao longo de 29 dias.

\*\* Significativo ( $p \leq 0,01$ ). NS-Não significativo.

Ao longo dos dias, o comportamento do comprimento radicular pode ser visto na figura 2. O comprimento radicular das plantas testemunhas (sem N) foram as que mais cresceram comparando com as demais. O comprimento das raízes das plantas nutridas com sulfato de amônio e nitrato de sódio foi igual estatisticamente, e a de nitrato de amônio o menor crescimento, considerando a análise conjunta dos dados (desdobramento não mostrado,  $p \leq 0,01$ ).

O fato do tratamento sem N (Testemunha) apresentar maior comprimento radicular indica um maior investimento da planta para obtenção de nitrogênio, aumentando seu comprimento na tentativa de explorar maior volume do substrato de crescimento. Foi observado que, com o tempo, ocorreu um esgotamento das plantas desse tratamento, com aspectos de deficiência nutricional causada pela falta de N. Com nitrato de amônio, isso ocorreu ao contrário, pela vantagem destas raízes estarem eletroquimicamente balanceadas com liberação de  $H^+$  e  $OH^-$  em proporções semelhantes, foi encontrado o menor comprimento médio de raiz neste tratamento, talvez com menor estresse fisiológico. Diminuição no comprimento radicular também foi observado no tratamento com sulfato de amônio, neste caso, é provável que seja devido ao efeito direto da liberação de  $H^+$ , baixando muito o valor de pH.

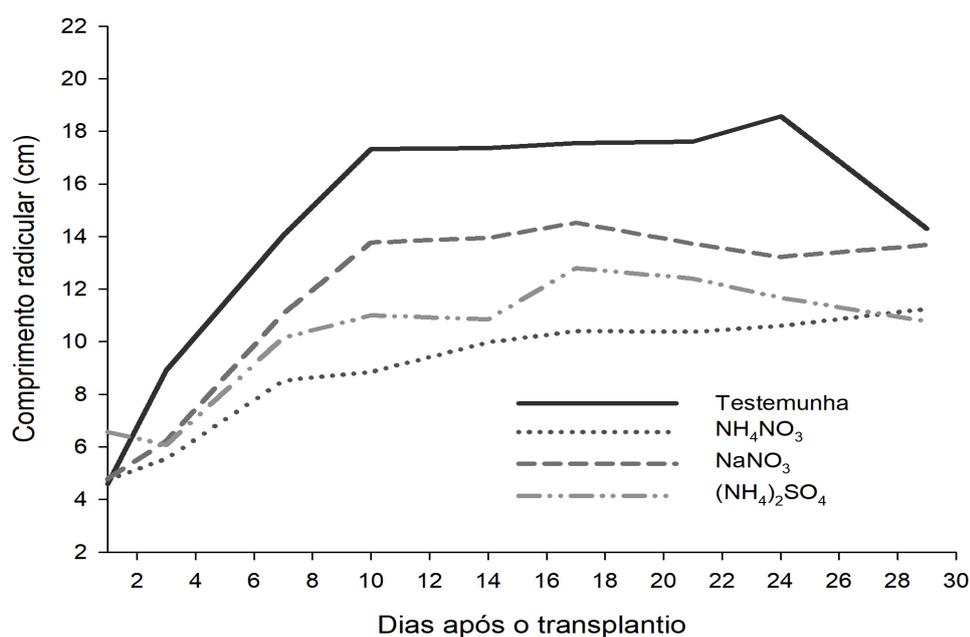


Figura 2. Comprimento radicular de plantas de rúcula (*Eruca sativa*), submetidas ao cultivo em solução nutritiva com diferentes fontes de nitrogênio por 29 dias.

Não foram encontradas diferenças significativas estatisticamente para as taxas de comprimento da raiz (TCR), da parte aérea (TCPA) e da massa seca de raízes (MSR) quando foram analisadas utilizando o teste de LSD a 5% (Tabela 2).

A rúcula é uma hortaliça folhosa herbácea consumida “*in natura*”, portanto, a massa foliar é importante na sua avaliação. Podem ser observadas na tabela 1 que as maiores massas secas da parte aérea (MSPA) foram encontrados nos tratamentos onde as plantas foram crescidas com nitrato de amônio e sulfato de amônio, sendo iguais essas duas fontes, do ponto de visto estatístico. A fonte nitrato de sódio foi igual à testemunha. Mesmo que a fonte sulfato de amônio tenha provocado os menores valores de pH na solução e produzido um comprimento de raiz não tão grande, produziu, assim como a fonte nitrato de amônio, as maiores massas de parte aérea. Isso indica uma clara preferência desta planta por fontes amoniacais. Fontes de nitrogênio apenas com nitrato pode até ser prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento desta planta em solução nutritiva.

A relação entre a massa da parte aérea e raiz demonstrou claramente a maior proporção de massa da parte aérea acumulada nestas duas fontes de nitrogênio, sendo maior para a fonte sulfato de amônio. Essas respostas podem ser um indicativo de que a variedade de rúcula utilizada neste trabalho pode dar mais preferência para o uso de N na forma de amônio. Esta fonte de nitrogênio necessita de um menor gasto de energia pela planta para ser assimilada. Linkohr *et al.* (2002), em estudos com *Arabidopsis* avaliando a influencia da distribuição e disponibilidade de N e fosfato no meio no sistema radicular, demonstraram que ao aumentar a disponibilidade de N, há diminuição do comprimento da raiz primária e, quando em alta concentração de N, supressão do alongamento das raízes laterais.

Deve-se considerar neste presente trabalho que o ciclo de 29 dias adotado para a análise das plantas foi menor do que é usualmente realizado para a colheita nesta cultura (>40 dias) o que pode ter influenciado os valores absolutos relativos ao crescimento (PURQUERIO, 2005; FILGUEIRA, 2008). Os resultados encontrados foram inferiores aos demonstrados por Costa *et al.* (2011) ao utilizarem a cv. Folha Larga em ciclo de 44 dias.

| Tratamentos                                     | TCR                  | TCPA   | MSR                     | MSPA    | MSPA/MSR |
|---|----------------------|--------|-------------------------|---------|----------|
|   | mm dia <sup>-1</sup> |        | mg planta <sup>-1</sup> |         |          |
| Testemunha                                      | 3,34 a               | 1,32 a | 14,0 a                  | 33,25 b | 2,37     |
| NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>                 | 2,24 a               | 1,57 a | 13,50 a                 | 57,75 a | 4,27     |
| NaNO <sub>3</sub>                               | 3,05 a               | 1,68 a | 11,75 a                 | 28,50 b | 2,42     |
| (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 1,44 a               | 1,01 a | 8,00 a                  | 57,25 a | 7,15     |
| CV%   | 50,70                | 52,37  | 43,01                   | 35,72   | -        |

Tabela 2. Taxa de crescimento radicular (TCR), taxa de crescimento da parte aérea (TCPA), massa seca de raiz e parte aérea e a relação das massas da parte aérea e raiz de plantas de rúcula (*Eruca sativa*), 29 dias após transferência para a solução nutritiva com diferentes fontes de nitrogênio.

Letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste LSD 5%

## 4 | CONSIDERAÇÕES PARA O FUTURO

Em condições normais de crescimento e desenvolvimento de uma planta o mecanismo de liberação de  $H^+$  ou  $OH^-$  é um processo bioquímico de fácil comprovação, bastando a medição do pH do meio externo onde as raízes crescem. Condição para isso é o balanço eletroquímico de cargas, o balanço iônico, ou seja, em condições normais de absorção e assimilação de cátions e ânions, as plantas sob a nutrição de nitrato absorvem mais cátions e as nutridas com amônio mais ânions (RAVEN *et al.*, 1990, JACOB-NETO, 1993). Como isso é praticamente uma lei fisiológica, essas informações têm sido usadas para estudar a absorção e adsorção de nutrientes (RÖMHELD, V. & MARSCHNER, 1984; JACOB NETO, *et al.*, 1991), ou mesmo analisar o comportamento de microrganismos na rizosfera local onde ocorre a extrusão de  $H^+$  ou  $OH^-$  (CARVALHO, 2003; CARVALHO *et al.*, 2005; LEMOS, 2010; MACEDO, 2010). Entretanto, devido a sua grande importância esse método de estudo não tem sido muito usado, basta verificar neste trabalho que foram encontradas poucas publicações recentes com uso desta metodologia (MACEDO & JACOB NETO, 2017).

Como a liberação de  $H^+$  ou  $OH^-$  ocorre na rizosfera, o seu “entorno” deve ser analisado cuidadosamente, pois seu feito eletroquímico pode mascarar o real impacto que esta liberação pode provocar no substrato de crescimento, isto é, o efeito tampão do substrato deve ser analisado. Por esta razão os estudos com soluções nutritivas, areia ou qualquer outro substrato de crescimento das raízes devem considerar que o meio possua baixo poder tampão para não sequestrar e impedir o efeito das variações de pH. Elas devem ocorrer, mas não serão detectáveis. Neste presente trabalho com rúcula a solução nutritiva foi previamente estudada e foi equilibrada com relação ao fornecimento de cátions e ânions.

A utilização do conhecimento acumulado dos efeitos que a fonte nitrogenada pode provocar na nutrição mineral das plantas e a sua relação com o meio de crescimento deve ser mais estudada. Isso pode para auxiliar um maior entendimento da absorção de nutrientes e do comportamento de microrganismos na rizosfera, contribuindo desta forma para uma agricultura mais sustentável, menos poluente.

## 5 | CONCLUSÕES

A fonte de nitrogênio amoniacal é a preferida das plantas de rúcula cultivar Folha Larga (TopSeed®) para o crescimento da parte aérea.

O uso de sulfato de amônio acidifica a solução enquanto o nitrato de sódio alcaliniza;

A deficiência de nitrogênio na rúcula a leva a um maior investimento no desenvolvimento do sistema radicular.

## 6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES, CNPq, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e a LIGHT-ANEEL, pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR JUNIOR, R. A.; GUISTEM, J. M.; SILVA, A. G. P.; FIGUEIREDO, R. T.; CHAVES, A. M.; PAIVA, J. B. P.; SANTOS, F. N. **Interferência de doses de nitrogênio na produção de área foliar, biomassa fresca e seca de rúcula.** Horticultura Brasileira, v. 28, 2010.
- ALLEN, S. & RAVEN, J.A. **Intracellular pH regulation in *Ricinus communis* grown with Ammonium or Nitrate as N source: The role of long distance transport.** J. Exp. Bot. 38 (189), 580-596, 1987.
- ALLEN, S., THOMAS, G.E. & RAVEN, J.A. **Relative Uptake Rates of Inorganic Nutrients by NO<sub>3</sub> and NH<sub>4</sub> Grown *Ricinus communis* and by two Plantago Species.** J. Exp. Bot. 37 (177), 419-428, 1986
- ALLEN, S.; RAVEN, J.A.; SPRENT, J.L. **The role of long-distance transport in intracellular pH regulation in *Phaseolus vulgaris* grown with ammonium or nitrate as nitrogen source, or nodulated.** Journal of Experimental Botany, v.39, p.513-528, 1988.
- CARVALHO, A. O.. **Influência a fonte de nitrogênio no pH da rizosfera e na colonização de plantas de tomate por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (SACC.) Snyder & Hansen.** (Tese de Doutorado). Seropédica. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2003
- CARVALHO, A.O.; JACOB-NETO, J.; DO CARMO, M.G.F. **Colonização de raízes de tomateiro por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* em solução nutritiva com três fontes de nitrogênio.** Fitopatol. Bras, v.30, n.1, 2005.
- COMETTI, N. N.; FURLANI, P.R. Cultivo hidropônico. In: FREIRE, L.R. (Org.) **Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro.** Seropédica, RJ: Editora Universidade Rural, p. 203-232, 2013
- COSTA, C. M. F.; JUNIOR, S.S.; ARRUDA, G. R.; SOUZA, S.B.S. **Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto.** Semina: Ciências Agrárias, v. 32, n. 1, p. 93-102, 2011.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FIGUEIREDO J.A. **Cultivo de rúcula sob diferentes telados e campo aberto em conduções de alta temperatura e pluviosidade.** Horticultura Brasileira, v. 30, p. S321-S327. 2012.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: UFV, 421p, 2008.
- HOPKINS, W.G. **Introduction to plant physiology.** New York: John Wiley, 464p, 1995.
- JACOB-NETO, J. **The interactions of H<sup>+</sup>/OH<sup>-</sup> exchanges between roots and rhizosphere with plant nutrition and aluminium effects.** University of Dundee. Scotland. Tese de PhD. 1993.
- JACOB-NETO, J., RAVEN, J.A. & WOLLENWEBER, B. **Aluminium in the rhizosphere of *Phaseolus vulgaris* L.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEAVY METALS IN THE ENVIRONMENT.

Edinburg. Proceedings. Proceedings, CEP Consultants, p. 103-106, 1991.

JARVIS, S.C. & ROBSON, A.D. **The effects of nitrogen nutrition of plants on the development of acidity in Western Australian Soils. II. Effects of Differences in Cation/Anion Balance between Plant Species Grown under Non Leaching Conditions.** Aust. J. Agric. Res. 34, 355-365, 1983a.

JARVIS, S.C. & ROBSON, A.D. **A comparison of the cation/anion balance of ten cultivars of *Trifolium subterraneum* L., and their effects on soil acidity.** Plant and Soil 75, 235-243, 1983b.

KIRKBY, E.A. & MENGEL, K. **Ionic balance in different tissues of the tomato plant in relation to  $\text{NO}_3^-$ , urea or  $\text{NH}_4^+$  nutrition.** Plant Physiol. 42, 6-14, 1967.

KURKDJIAN, A. & GUERN, J. **Intracellular pH: Measurement and importance in cell activity.** Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 40, 271-303, 1989.

LEMOS, J. J. **Influência de diferentes fontes de nitrogênio no processo de infecção de plantas de feijoeiro por *Fusarium oxysporum* f. sp. *Phaseoli*.** Dissertação de Mestrado. 2010. p.99. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2010

LINKOHR, B. I.; WILLIAMSON, L. C.; FITTER, A. H.; LEYSER, H. M. **Nitrate and phosphate availability and distribution have different effects on root system architecture of *Arabidopsis*.** The Plant Journal, v. 29, n. 6, p. 751-760, 2002.

MACEDO, R. A. T. **Efeitos da Extrusão de  $\text{H}^+$ / $\text{OH}^-$  em plantas de feijão devido ao Metabolismo de diferentes fontes de nitrogênio sobre o início da formação de nódulos radiculares.** 2010. 118 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

MACEDO, R. A. T.; JACOB-NETO, J. **Efeitos do nitrato e amônio aplicados via foliar sobre a extrusão de  $\text{H}^+$ / $\text{OH}^-$  na rizosfera e na nodulação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*).** Revista Semioses, v 11, n.01, p. 57-69, 2017.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 2<sup>nd</sup> ed. London: Academic Press, 889 p, 1995

NYE, P.H. . **Changes of pH across the rhizosphere induced by roots.** Plant Soil 61, 7-26, 1981

OLIVEIRA, V. C.; OLIVEIRA, M. E. F.; SANTOS, R. M.; AQUINO, E. L.; SANTOS, A. R. **Resposta de plantas de rúcula à adubação orgânica.** Revista Cadernos de Agroecologia, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 1- 5, 2013.

PURQUERIO, L.F.V. **Crescimento, produção e qualidade de rúcula (*Eruca sativa* Miller) em função do nitrogênio e da densidade de plantio.** 2005. 119 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2005.

RAVEN, J.A. & SMITH, F.A. **Nitrogen assimilation and transport in vascular land plants in relation to intracellular pH regulation.** New Phytol. 76, 415-431, 1976.

RAVEN, J.A. **pH regulation in plants.** Sci. Prog., Oxf. 69, 495-509., 1985.

RAVEN, J.A. **Acquisition of nitrogen by the shoots of land plants: its occurrence and implications for acid-base regulation.** New Phytologist, v.109, n.1, p.1-20, 1988.

RAVEN, J.A.; FRANCO, A.A.; JESUS, E.L.; JACOB-NETO, J.  **$\text{H}^+$  extrusion and organic-acid synthesis in  $\text{N}_2$ -fixing symbioses involving vascular plants.** New Phytologist. 114. 369-389. 1990.

RÖMHELD, V. & MARSCHNER, H. **Plant-induced pH changes in the rhizosphere of Fe-efficient and Fe-inefficient soybean and corn cultivars.** J. Plant Nutr., 7:623-630, 1984

TRANI, P. E.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. **Cultura da rúcula.** Campinas: IAC. 8p. (Boletim técnico 146), 1992.

## **SOBRE OS AUTORES**

**Adilson Rodrigues Ribeiro:** Graduação em Gestão do Meio Ambiente pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR); Especialista em Tecnologia Ambiental e Sustentabilidade em Territórios Semiáridos pelo Instituto Federal do Sertão Pernambucano/PE; Grupo de pesquisa: Interdisciplinar em Meio Ambiente (GRIMA); E-mail para contato: [adilsonribeiro.sobradinho@gmail.com](mailto:adilsonribeiro.sobradinho@gmail.com)

**Adriano Bortolotti da Silva;** Professor e membro do corpo docente da UNIFENAS. Graduação, mestrado e doutorado pela UFLA. E-mail - [adriano.silva@unifenas.br](mailto:adriano.silva@unifenas.br)

**Ailton Batista Oliveira Junior:** Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC/FAPEMIG, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: [juniorbatista\\_oliveira@hotmail.com](mailto:juniorbatista_oliveira@hotmail.com)

**Alencar Chagas Caixeta:** Graduação em Engenharia Agrônômica pela Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel – Minas Gerais; E-mail: [alencarcoro@hotmail.com](mailto:alencarcoro@hotmail.com)

**Alexandre Rieger:** Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Doutorado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia

**Allan Nunes Costa:** Graduação em Licenciatura Plena em Química, Universidade Estadual do Piauí

**Ana Alicia de Sá Pinto:** Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestranda em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília; Bolsista Capes/ ANA.

**Ana Clara Batisti Pasquali:** Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina; Pós- Graduação no Programa de Aprimoramento em Clínica Médica e Cirúrgica de pequenos Animais pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava- PR; E-mail para contato:- [anaclara.pasquali@gmail.com](mailto:anaclara.pasquali@gmail.com)

**Ana Paula Martinazzo:** Professor da Universidade Federal Fluminense - UFF; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental (PGTA) da Universidade Federal Fluminense; Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); Grupo de pesquisa: Plantas Medicinais Condimentares e Aromáticas; E-mail para contato: [anapaulamartinazzo@](mailto:anapaulamartinazzo@)

**Anacleto Ranulfo dos Santos:** O professor Anacleto Ranulfo dos Santos é graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (1979), concluiu o mestrado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Lavras em 1989 e o doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição Mineral de Plantas) pela Universidade de São Paulo - ESALQ em janeiro de 1998. Atualmente é professor Titular - da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, lotado no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Tem qualificação formal em Solos e Nutrição Mineral de Plantas com ênfase na avaliação e diagnose nutricional das plantas e em cultivo hidropônico. Orienta alunos de graduação e de pós-graduação, coordena Grupo de Pesquisa certificado pela Instituição, trabalha com gramíneas forrageiras, amendoimzeiro e plantas medicinais e aromáticas. Já exerceu cargos administrativos como Chefe e Vice-Chefe de Departamento, Coordenador de Colegiado de Pós-graduação em Ciências Agrárias e do colegiado de Graduação do curso de Agronomia. Também foi responsável pelo Setor de Registros Acadêmicos da Universidade - UFRB.

**Andre Santos de Oliveira:** Técnico em Agropecuária (2007) pelo Instituto Federal Baiano, IFBAIANO, bacharel em Engenharia Agrônoma (2013) pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB, especialista em Gestão Licenciamento e Auditoria Ambiental (2014) pela Universidade Norte do Paraná, UNOPAR, mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas (2017) pela UFRB, doutorado em Ciências Agrárias em andamento (atual) pela UFRB. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em ciências do solo, atuando principalmente nos seguintes temas: química e fertilidade do solo, manejo e conservação do solo, sistemas de produção agrícola, recuperação de áreas degradadas e licenciamento e auditoria ambiental de projetos agrícolas.

**Andressa Maria Moreira Vitor:** Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; Graduanda em Agronomia pela Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; E-mail para contato: andressa\_moreira11@hotmail.com

**Andressa Padilha:** Graduação em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; E-mail para contato: andressapadilha@alunos.utfpr.edu.br

**Aparecida de Fátima Cracco Rodrigues:** Doutoranda no programa de Pós- Graduação em Biologia Comparada, na Universidade Estadual de Maringá. Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro de Ensino Superior de Maringá (2009). Mestrado em Tecnologias Limpas na Área de Ciências Ambientais, pelo Centro de Ensino Superior de Maringá (2016). Tem experiência na área de Biologia vegetal, Microbiologia, Zoologia, Biologia celular, Parasitologia, Coordenação de laboratórios de biologia, Educação e preservação Ambiental, Destinação correta de resíduos sólidos e líquidos e taxidermia. Atualmente é professora no curso de extensão em "TAXIDERMIA DIDÁTICA" realizado no Centro Universitário de Maringá.

**Belarmino Ferreira de Albuquerque:** Graduação: Licenciatura em Geografia, Universidade Regional do Cariri; Especialização: Educação Ambiental;

**Bráulio Luciano Alves Rezende:** Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: braulio.rezende@muz.ifsuldeminas.edu.br

**Bráulio Veloso Galvão:** Graduação em Bacharel em Engenharia Sanitária, Universidade Federal do Pará

**Bruno Wallace do Carmo Perônico:** Técnico em Agropecuária, pelo Instituto Federal de Pernambuco Campus Vitória de Santo Antão. Atualmente, é estudante do Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão e, também da Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Bolsista em Iniciação ao Extensionismo do Instituto Federal de Pernambuco Campus Vitória de Santo Antão. Possui experiência nas áreas: Zootecnia, Olericultura e Agroecologia.

**Caio Brandão Schiewaldt:** Graduando em Meteorologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP); E-mail para contato: caio\_noroeste@hotmail.com.

**Camila Costa da Nóbrega:** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Doutoranda em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba; E-mail para contato: camilacnobrega@gmail.com

**Camila Lima Rosa:** Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina-UEL, Londrina-PR; Graduação em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário de Maringá- Unicesumar, Maringá - PR; Pós- Graduação no Programa de Aprimoramento em Clínica Médica e Cirúrgica de pequenos Animais pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava- PR; Mestrado em Clínicas Veterinárias pela Universidade Estadual de Londrina- UEL, Londrina- PR; E-mail para contato: camila\_limarosa@hotmail.com

**Carla Fredrichsen Moya-Araujo:** Professora do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, campus Cedeteg, Guarapuava-PR; Graduação em Medicina Veterinária pela FCAV/UNESP, campus de Jaboticabal; Residência em Medicina Veterinária na área de Fisiopatologia

da Reprodução e Obstetrícia pela FMVZ/UNESP, campus de Botucatu; Mestrado em Medicina Veterinária na área Reprodução Animal pela FMVZ/UNESP, campus de Botucatu; Doutorado em Medicina Veterinária na área Reprodução Animal pela FMVZ/UNESP, campus de Botucatu; Pós-doutorado em Medicina Veterinária na área de Biotecnologia da Reprodução pela FMVZ/UNESP, campus de Botucatu.

**Carlos Antônio dos Santos:** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorando em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

**César Henrique Alves Borges:** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutorando em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; E-mail para contato: cesarhenrique27@yahoo.com.br

**Clauton Fonseca Sampaio:** Graduação em Geografia, Universidade Federal do Maranhão

**Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco:** Professora do Instituto Federal do Sertão Pernambucano/PE; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental e Sustentabilidade nos Territórios Semiáridos do Instituto Federal do Sertão Pernambucano/PE; Graduação em Geografia pela Universidade de Pernambuco/PE; Mestrado em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal de Pernambuco/PE; Doutorado em Educação pela Universidade Católica de Santa Fe (Argentina); Grupo de pesquisa: Interdisciplinar em Meio Ambiente (GRIMA); E-mail para contato: clecia.pacheco@ifsertao-pe.edu.br.

**Cristiane Alves Fogaça:** Possui Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE (2000), Mestrado em Agronomia (Produção e Tecnologia de Sementes) pela Universidade Estadual Paulista – UNESP/FCAV (2003) e Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ (2010). Atualmente é Professora Efetiva da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: cristiane.fogaça@unimontes.br

**Cristiane Ferrari Canez Machado:** Graduação em Serviço Social pela Universidade Católica de Pelotas (UCPEL); Mestrado em Serviço Social pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); E-mail para contato: cristianecanez@hotmail.com.

**Cristiane Márcia Miranda Sousa:** Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Engenharia Ambiental pela Universidade de Santo Amaro; Mestranda em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia

**Daiane Cristina de Moura:** Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Mestranda em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia; E-mail para contato: daianemoura1992@gmail.com

**Daíse Maria Bagnara:** possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Cuiabá (2012). Tem experiência na área de Engenharia de Produção.

**Daniele Aparecida Nascimento:** Graduanda em Agronomia pela Faculdade Campo Real

**Danielle Hiromi Nakagawa:** Professora do Instituto Federal do Paraná - Campus Jaguariaíva; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Tecnologia do Instituto Federal do Paraná - Campus Jaguariaíva; Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; E-mail para contato: danielle.nakagawa@ifpr.edu.br

**Danielle Rodrigues dos Reis:** Graduanda em Agronomia, Bolsista PIBIC/FAPEMIG, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: danielle367a@gmail.com

**Darcilia Dias Penha:** Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM – *campus* Manaus-Centro. Graduação em: Licenciatura em Letras – Língua Portuguesa pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade do Amazonas pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. darcilia@ifam.edu.br

**Eder José Luz Ferreira:** Graduação pela Universidade de Santo Amaro – UNISA; E-mail - eder@fazendaonca.com.br

**Edneia Aparecida de Souza Paccola:** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (1996), mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (2002) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual de Londrina (2006). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitopatologia, atuou principalmente nos seguintes temas: Colletotrichum sublineolum (antracnose), Doença Foliar, Microscopia Eletrônica, Recombinação Genética, Lentinula edodes (shiitake). Atualmente é professora do Curso de Agronomia e do Mestrado em Tecnologias Limpas do Centro Universitário de Maringá - UniCesumar. Trabalha em projetos que envolvem a Ecoeficiência Urbana e resíduos e com Ecoeficiência e recursos hídricos.

**Eduardo A. Lobo:** Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul; Graduação em Biologia pela Universidade do Chile; Mestrado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos; Doutorado em Ciências Aquáticas pela Universidade de Ciências Marinhas e Tecnologia de Tóquio; Pós Doutorado em Contaminação Aquática pelo Instituto Nacional de Recursos Ambientais; Grupo de pesquisa: Limnologia; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação pelo CNPq.

**Eduardo Chierrito de Arruda:** Mestre em Tecnologias Limpas e Sustentabilidade Ambiental (PPGTL-Unicesumar), com a dissertação "Afetividade Pessoa-Ambiente e Comportamento Pró-Ambiental nas Hortas Comunitárias". Possui graduação em Psicologia pelo Centro Universitário de Maringá (Unicesumar) (2015). É professor de Psicologia na Faculdade Cidade Verde (atual). Conselheiro Instituto Psicologia em Foco (2011 - atual), atuando como redator do Jornal Psicologia em Foco, idealizador das colunas de psicologia social, psicologia ambiental e psicologia analítica; organizador de eventos em psicologia pela Oficina do Saber. Fundador e mediador do Unus Mundus, Núcleo de Psicologia Analítica (2015-atual). Membro pesquisador do Grupo de Pesquisas em Saúde Mental e Contextos Socioambientais de Desenvolvimento no Ciclo da Vida Cesumar/CNPq. Atua na coordenação da Comissão de Psicologia Ambiental e da Comissão dos Estudantes de Psicologia do Conselho Regional de Psicologia do Paraná (2017-atual).

**Eliana Maria Baldissera:** Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail para contato: baldissera@utfpr.edu.br

**Eliete Felipe de Oliveira:** Graduação: Química Industrial, Universidade Federal do Ceará; Mestrado em Química, Universidade Federal do Ceará;

**Elisabete Brocki:** Professora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Colaboradora do Mestrado Profissional em Gestão de Áreas Protegidas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo INPA; Grupo de Pesquisa Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira (NETNO) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM); E-mail: ebrocki@uea.edu.br

**Ely Cristina Negrelli Cordeiro:** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS; Mestrado em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Doutoranda em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Federal do Paraná – UFPR

**Evandro Luiz Corrêa de Souza:** Graduação em Engenharia Agrônoma pela Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Campus Botucatu – São Paulo. Mestrado em Engenharia Agrícola pela Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas – São Paulo; Doutorado em Engenharia Agrícola pela Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas – São Paulo; Pós doutorando em Engenharia Agrícola pela Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas – São Paulo; E-mail: elcorreia77@hotmail.com

**Fernanda Laís Matiussi Paixão Schmidt:** Tem experiência na área de Engenharia Florestal, com ênfase no uso de geotecnologias.

**Fernanda Leite Cunha:** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); E-mail para contato: fernandaleitecunha@gmail.com

**Fernanda Maria Guedes Ramalho:** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em andamento em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; E-mail para contato: fernandaguedesrm@hotmail.com

**Francielli Gasparotto:** Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2004), mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2006) e doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2010). Professora Adjunta do Centro Universitário Cesumar (UniCesumar), atuando como professora permanente do curso de Mestrado em Tecnologias Limpas e nos cursos de graduação em Agronomia e Tecnologia em Agronegócios. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitopatologia, Microbiologia do Solo e Produção Agrícola Sustentável.

**Geraldo Gomes de Oliveira Júnior.** IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho, Muzambinho, MG. Professor e membro do corpo docente do IFSULDEMINAS. Graduação - UNIS, Pós Graduação, Mestrado e doutorando pela UNIFENAS. Grupo de pesquisa - GSEG - Segurança do Trabalho. E-mail -geraldojunior@muz.ifsuldeminas.edu.br

**Geraldo Gomes de Oliveira Junior:** Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho; Graduação em biologia pelo Centro Universitário do Sul de Minas; Especialização em Meio Ambiente e Engenharia Sanitária pela Universidade José do Rosário Vellano; Mestrado em Sistemas de Produção pela Universidade José do Rosário Vellano; Doutorado em andamento em Agricultura Sustentável pela Universidade José do Rosário Vellano; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br

**Gizele Melo Uchôa:** Professora no Instituto Federal do Amazonas- IFAM; Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Amazonas –UFAM; Especialista em Logística Empresarial pela Universidade Federal do Amazonas- UFAM; Mestre em Ciências Ambientais e Sustentabilidade da Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas- UFAM; Doutorado em andamento em Ciências Ambientais e Sustentabilidade da Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas- UFAM; Grupo de Pesquisa Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira (NETNO) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM); E-mail: gizele.uchoa@ifam.edu.br

**Gizelia Barbosa Ferreira:** Atua como educadora no Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, atuou como assessora técnica no Programa Uma Terra e Duas Águas na Associação Programa Um Milhão de Cisternas, atuou também na coordenação do Projeto Cisternas em em Projetos de ATER da Cooperativa de Assistência a Agricultura Familiar Sustentável do Piemonte, Jacobina, BA. Mestre em Agroecologia: um enfoque para a sustentabilidade rural pela Universidade Internacional de Andalucia - Espanha e Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pelo PPGADR, UFSCar, Araras, SP. Graduada em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado da Bahia. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agroecologia, atuando principalmente nos seguintes temas: agroecologia, agricultura familiar, avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas, captação e armazenamento de água de chuva, convivência com o semiárido e sistemas de produção de base ecológica.

**Gleice Aparecida Dias:** Graduação pelo IFSULDEMINAS. E-mail - gleicesfcmg@gmail.com

**Gustavo Feitosa de Matos:** Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Fisiologia da Produção); Doutorando em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: gustavo.ufrj@yahoo.com.br

**Gustavo Franco de Castro:** Graduação concluída em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de São João Del-Rei em julho de 2014. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fertilidade do Solo/Adubação Mineral de Plantas. Dentre março e novembro de 2011 foi aluno bolsista pela FAPEMIG no projeto: Desenvolvimento de cultivares de feijão caupi de porte ereto para o estado de Minas Gerais. Representante discente no Colegiado do curso de Engenharia Agrônômica, exercendo dois mandatos consecutivos entre 2010 e 2012. Participou da criação da Empresa Junior de Agronomia-EJAGRO em março de 2011 assumindo os cargos de Diretor Vice-presidente e posteriormente Diretor Presidente da empresa. Aluno aprovado em dezembro de 2011 para ingressar como bolsista no Grupo PET Agronomia da Universidade Federal de São João Del-Rei, sendo membro do grupo até a conclusão da graduação. Mestrado concluído em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa em 2016. Atualmente cursa Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa.

**Helcya Mime Ishiy Hulse:** Professora da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação (Aprimoramento) em Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Londrina; Mestrado em Anestesiologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Botucatu – SP; Doutorado em Anestesiologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Botucatu – SP; Grupo de pesquisa: Produção e Saúde Animal – Unicentro; E-mail para contato: [helcya@gmail.com](mailto:helcya@gmail.com)

**Hiroshi Noda:** Pesquisador Titular Aposentado do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA; Professor do quadro permanente do Curso de Pós-graduação Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia do Centro de Ciências do Ambiente da UFAM; Grupos de pesquisa do Núcleo de Estudos Rurais e Urbanos Amazônicos - NERUA da Coordenação Sociedade, Ambiente e Saúde do INPA e do Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira - NETNO da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas – UFAM; Tem experiência na área de agronomia, com ênfase em melhoramento genético de hortaliças para cultivo no Trópico Úmido, conservação e melhoramento de recursos genéticos vegetais nativos da Amazônia, agricultura familiar e tradicional, segurança alimentar no meio rural; Graduação em engenharia agrônoma pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP; Graduação em Licenciatura em Filosofia pela Universidade Católica de Santos; Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; E-mail: [hnode@inpa.gov.br](mailto:hnode@inpa.gov.br)

**Izabela Nascimento Rodrigues Santos:** Graduanda em Agronomia, Iniciação Científica Voluntária, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: [santosizabela25@gmail.com](mailto:santosizabela25@gmail.com)

**Jacqueline Alves Itame:** Graduação em medicina veterinária pela Universidade do Oeste Paulista; Pós- Graduação no Programa de Aprimoramento em anestesiologia veterinária pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava-PR; E-mail para contato: [jacque.itame@gmail.com](mailto:jacque.itame@gmail.com)

**Janksyn Bertozzi:** Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-campus Londrina; Graduação em Química Tecnológica pela Universidade Estadual de Londrina; Mestrado em Química pela Universidade Estadual de Maringá; Doutorado em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá; Grupo de pesquisa: GAIA grupo de automação e instrumentação aplicada; E-mail para contato: [janksynbertozzi@utfpr.edu.br](mailto:janksynbertozzi@utfpr.edu.br)

**Jaqueline Cristina Martins:** Discente do Curso de Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras Poços de Caldas; E-mail para contato: [jcmmb2008@hotmail.com](mailto:jcmmb2008@hotmail.com)

**Jeferson Ambrósio Gonçalves:** Professor do Centro de Responsabilidade Socioambiental da Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Castelo Branco; Grupo de pesquisa: em Botânica Aplicada, Avaliação Antropológica, Socioambiental e Educacional; E-mail para contato: jheffambrosio89@gmail.com

**Jeferson Prietsch Machado:** Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP); Graduação em Meteorologia pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL); Mestrado em Meteorologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); Doutorado em Meteorologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); E-mail para contato: jeferson@fc.unesp.br.

**Joandson Fernandes Campos:** Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Instituto Federal do Pará (IFPA, Conceição do Araguaia-Pará.

**João Carlos Silva:** Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Coordenador do Centro de Responsabilidade Socioambiental do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Graduado em Pedagogia pela Faculdade de Ciências Humanas e Sociais pelo Instituto Isabel; Mestrado em Avaliação pela Fundação CESGRANRIO; Doutorando em Ciências de la Educación, Universidad Nacional de La Planta; Grupo de pesquisa: em Botânica Aplicada, Avaliação Antropológica, Socioambiental e Educacional; E-mail para contato: jcsilva@jbrj.gov.br

**João Edáclio Escobar Neto:** Graduando em Agronomia, Diretor Técnico do CRAD/Mata Seca, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: joao.escobar@unimontes.br

**Jorge Jacob Neto:** Professor do curso de graduação em Agronomia e pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica, RJ; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela UFRRJ; Phd em Biological Science, University of Dundee. E-mail para contato: j.jacob@globo.com

**Jorge Luis Favaro Junior:** Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Mestrado em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO.

**Jose Ivo Oliveira de Aragao:** Possui graduação em Agronomia (2013) e mestrado (2015) em Agronomia (Solos e Qualidade de Ecossistemas) pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Técnico em Agropecuária pela Escola Família Agrícola da Região de Alagoinhas (2004). Tem experiência na área de Agronomia, atuando principalmente nos seguintes temas: Física do solo, Manejo e Conservação do solo, Plantas de cobertura, Agricultura familiar, Agroecologia e Extensão rural.

**José Marques dos Santos:** Estudante do Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão. Membro do Programa Internacional Despertando Vocações para Ciências Agrárias e Bolsista em Iniciação ao Extensionismo do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão. Possui experiência nas áreas: Olericultura, Fruticultura e Agroecologia.

**Juliano Tadeu Vilela de Resende:** Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq – Nível 1D.

**Kate Aparecida Buzi:** Professora da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Graduação em Medicina Veterinária pela UFF- Universidade Federal Fluminense; Mestrado em saúde animal, saúde pública Veterinária e segurança alimentar pela UNESP/Botucatu; Doutorado em saúde animal, saúde pública veterinária e segurança alimentar pela UNESP/ Botucatu; Grupo de pesquisa: Produção e Saúde Animal.

**Kátia Valéria Marques Cardoso Prates:** Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos - UFFSCar; Mestrado em Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo - USP; Doutorado em Ciência da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo - USP; Grupo de pesquisa: Saneamento Ambiental; E-mail para contato: kprates@utfpr.edu.br e kvprates@gmail.com

**Kelly Alonso Costa:** Professor da Universidade Federal Fluminense - UFF; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal Fluminense (UFF); Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Grupo de pesquisa: Operação de Sistemas de Gestão Industrial; E-mail para contato: kellyalonso@id.uff.br

**Laís Cristine Werner:** Professora da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Mestrado em Ciências Veterinárias pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Grupo de pesquisa: Produção e Saúde Animal; E-mail para contato: laís.werner@cctg.com.br

**Leila Leal da Silva Bonetti:** Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba. Professora do Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Minas Gerais.

Graduação em Ciências Biológicas, Licenciatura Plena pelo Instituto Superior de Ensino e Pesquisa de Ituiutaba. Mestrado em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Minas Gerais, Rede INCA. E-mail para contato: lealbonetti@gmail.com

**Letícia de Paula Días:** Graduanda em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal Fluminense (UFF); E-mail para contato: leticia\_dias@id.uff.br

**Luan Henrique Barbosa de Araújo:** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Doutorando em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; E-mail para contato: araujo.lhb@gmail.com

**Luana Elís de Ramos e Paula:** Professora da Universidade Federal de Lavras; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras; Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário de Lavras; Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: luana.paula@deg.ufla.br

**Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido,** Instituto Federal do Mato Grosso do Sul, Naviraí, Mato Grosso do Sul; Professor do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul; Membro do Corpo Docente do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul; Graduação pelo Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho; Mestrado e Doutorado pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Jaboticabal; Grupo de Pesquisa: GAS (Group of Agrometeorological Studies); E-mail -lucas-aparecido@outlook.com

**Lucas Rafael de Souza:** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: lukasrafael777@gmail.com

**Luciana do Amaral Oliveira:** Graduação pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava- PR; Pós- Graduação no Programa de Aprimoramento em Diagnóstico por imagem pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava- PR; E-mail para contato: lu.vet09@gmail.com

**Luciana Sotolani da Silva:** Graduada em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Mato Grosso (2015). e Pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho (2016). Pós-graduação em Gestão, Auditoria e Perícia Ambiental - concluindo. Experiência profissional: aulas ministradas em Cooperativismo e Irrigação e Drenagem. Conhecimento nas áreas de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, Engenharia de Segurança do Trabalho, Gestão, Auditoria e Perícia Ambiental.

**Luís Fernando Firmino Demetrio:** Técnico de Laboratório – Instituto Federal do

Paraná – Campus Jaguariaíva; Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); E-mail para contato: luis.demetrio@ifpr.edu.br

**Luiz Guilherme de Andrade Aguiar:** Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Mestrado em Tecnologia Ambiental (PGTA) pela Universidade Federal Fluminense (UFF); E-mail para contato: luizguilhermea@hotmail.com

**Luiz Henrique Arimura Figueiredo:** Possui Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Lavras - UFLA (1995), Mestrado em Ciência do Solo pela UFLA (1998) e Doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (2004). Atualmente é Coordenador do CRAD/Mata Seca e Professor Efetivo da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: luiz.figueiredo@unimontes.br

**Lyanne dos Santos Alencar:** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutoranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; E-mail para contato: lyanne.florestal@hotmail.com

**Maciel Alves Tavares:** Técnico em Agropecuária com especialização em Agricultura Orgânica, pelo Instituto Federal de Pernambuco - Campus Belo Jardim. Atualmente, é estudante do Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão e, também da Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pesquisador de iniciação científica do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Coordenador do Grupo de Trabalho em Gestão e Inovação do Programa Internacional Despertando Vocações para Ciências Agrárias. Membro do Núcleo de Pesquisas Sociais e da Cátedra José Martí - Francisco Julião, ambos do IFPE Vitória de Santo Antão. Sócio fundador e Assessor de Comunicação do Instituto Internacional Despertando Vocações. Possui experiência nas áreas: pesquisas sociais, educação, comunicação, agronomia com ênfase em agricultura de base ecológica, agroecologia e microbiologia.

**Maicon Oliveira Miranda:** Graduação em Licenciatura Plena em Química, Universidade Federal do Piauí

**Marcia Alves Chaves:** Graduação em Tecnologia em Laticínios e Licenciatura em Biologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Especialista em Ciência de Alimentos, Modalidade Frutas e Hortaliças pela Universidade Federal de Pelotas; Mestrado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá; Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá; E-mail para contato: marcia\_alves\_chaves@hotmail.com

**Maria Aparecida Sotolani da Silva:** Graduação em Administração c/ ênfase em Comércio Exterior pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (2000). Especialização em Gestão Financeira e Orçamentária, pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Com experiência em Administração Financeira e Orçamentária, Gestão de Processos, Gestão de projetos, Recursos Humanos, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão de processos, Gestão de conflitos, qualificação, excelência e liderança. Atualmente atua em atividades educativas - cursos e palestras e Consultoria.

**Mucio Soares Sanches:** Graduação em engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém.

**Natan Estevom Volpato:** Possui graduação em Engenharia Agrônômica pelo Centro Universitário de Maringá Unicesumar (2015).

**Nilza de Lima Pereira Sales:** Professor da Universidade: Universidade Federal de Minas Gerais; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras; E-mail para contato: [nsales@ufmg.br](mailto:nsales@ufmg.br)

**Orlando Vilas Boas Maciel:** Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Mestrado em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO

**Patrine Barbara Felix Araujo:** Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; Graduanda em Agronomia pela Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; E-mail para contato: [patrinebarbara2005@gmail.com](mailto:patrinebarbara2005@gmail.com)

**Paulo Henrique Oliveira Carmo:** Técnico Agroindústria, pelo Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão. Atualmente, é estudante do Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco Campus Vitória de Santo Antão e, também da Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Bolsista em Iniciação ao Extensionismo do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão. Possui experiência nas áreas: processamento de alimentos e agroecologia.

**Pedro Henrique Presumido:** Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina; Mestrado em Tecnologia Ambiental pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; Grupo de pesquisa: Centro de Investigação de Montanha (CIMO); Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do Programa POCTEP – Programa de Cooperação Transfronteiriça Portugal-Espanha 2014-2020; E-mail para

contato: pedro.presumido@hotmail.com.

**Priscilla Tavares Nascimento:** Possui graduação em Engenharia Agrônômica, Bacharelado em Biosistemas e Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ). Estagiou na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA MILHO E SORGO), onde trabalhou no Núcleo de Biologia Aplicada (NBA) desenvolvendo projetos com ênfase no Controle Biológico, criação de insetos e *Bacillus thuringiensis*. No Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMA - mt), estagiou nos setores de controle de pragas em culturas do algodão e soja. Atualmente é estudante de doutorado em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras.

**Rafaella Gouveia Mendes:** Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba. Graduanda em Agronomia pela Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba. E-mail para contato: rafaellagouveiamendes@gmail.com

**Raphael Nogueira Rezende.** IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho, Muzambinho, MG. Professor e membro do corpo docente do IFSULDEMINAS. Graduação, mestrado e doutorado pela UFLA, Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo UNILAVRAS; Grupo de pesquisa - GSEG - Segurança do Trabalho. E-mail -raphael.rezende@ifsuldeminas.edu.br

**Raphael Nogueira Rezende:** Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras; Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário de Lavras; Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: raphael.rezende@ifsuldeminas.edu.br

**Renata Favaro:** Graduação em Agronomia pela Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC; Mestrado em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Doutoranda em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO.

**Renilson Luiz Teixeira:** Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Colatina; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora; Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade José do Rosário Vellano; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: renilson@ifes.edu.br

**Ricardo de Souza Pires:** Graduando em Engenharia Agrônômica pela Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel – Minas Gerais; E-mail: pires.rs@gmail.com

**Rodrigo Nunes da Rocha:** Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Instituto Federal do Pará (IFPA, Conceição do Araguaia-Pará.

**Roger Nabeyama Michels:** Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Graduação em Tecnologia em Eletromecânica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET-PR; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE; Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina - UEL; Grupo de Automação e Instrumentação Aplicada – GAIA; E-mail: rogermichels@utfpr.edu.br

**Rute Grossi Milani:** Possui graduação em Psicologia pela Universidade Estadual de Maringá (1994), mestrado e doutorado em Medicina (Saúde Mental - Conceito CAPES 7) pela Universidade de São Paulo (2006). Atua como Professora Titular, Supervisora Clínica e Docente dos Programas de Mestrado em Promoção da Saúde e Tecnologias Limpas da Unicesumar. Bolsista do Programa Produtividade em Pesquisa do ICETI Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação. Coordena o Grupo de Pesquisas em Saúde Mental e Contextos Socioambientais de Desenvolvimento no Ciclo da Vida Cesumar/CNPq. Editora Chefe da Revista Cesumar - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Membro do Comitê Permanente de Ética em Pesquisa do Cesumar. Membro GT de Psicologia Ambiental da ANPEPP - Associação de Pesquisa e Pós-Graduação em Psicologia. Tem experiência na área de Psicologia, com ênfase em avaliação e intervenção psicológica, e desenvolve pesquisas em saúde mental, promoção da saúde e psicologia ambiental. Psicóloga Clínica - Área Psicanalítica. Coordena o Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Psicoterapia de Orientação Psicanalítica/Unicesumar.

**Selma Ferreira Pimentel:** Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Instituto Federal do Pará (IFPA, Conceição do Araguaia-Pará.

**Sharlene Leite da Silva Monteiro:** Professora da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação (Aprimoramento) em Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Graduação em Medicina Veterinária pela Faculdade Pio Décimo – Aracaju-SE; Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica pela Universidade Federal do Semi árido – RN; Mestrado em Anestesiologia Veterinária pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita – UNESP, Botucatu-SP; Doutorado em Anestesiologia Veterinária pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita – UNESP, Botucatu-SP; Grupo de pesquisa: Produção e Saúde Animal; Medicina de Animais Domésticos e não domésticos; E-mail para contato: sharlene\_monteiro@hotmail.com

**Sonia Cristina de Souza Pantoja:** Professor/pesquisador do Centro de Responsabilidade Socioambiental da Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Mestrado em Ciências Biológicas

Modalidade Botânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Museu Nacional do Rio de Janeiro; Grupo de pesquisa: em Botânica Aplicada, Avaliação Antropológica, Socioambiental e Educacional; E-mail para contato: soniapantojarj@gmail.com

**Taiane Menezes de Rezende:** Graduanda em Engenharia de Agronegócios pela Universidade Federal Fluminense (UFF); E-mail para contato: taianemenezes@id.uff.br

**Tamires Akemi Nikaido:** Discente de Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras Poços de Calas, endereço: e-mail: nikaidotamy@gmail.com

**Tamires Silva de Assunção:** Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Castelo Branco; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação: Museu Nacional do Rio de Janeiro (CNPq); E-mail para contato: tamiassuncao31@gmail.com

**Tamiris Pereira Ferreira:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Castelo Branco; E-mail para contato: taamiris\_ferreira@outlook.com

**Tatiane Cristina Dal Bosco:** Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Graduação em Tecnologia Ambiental pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Grupo de pesquisa: Saneamento Ambiental; E-mail para contato: tatianebosco@utfpr.edu.br

**Thamara Peixoto Mendonça:** Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Fisiologia da Produção); Doutoranda em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: thapmendonca@gmail.com

**Thiago de Norões Albuquerque:** Graduação: Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Ceará; Especialização: Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Estadual do Ceará; Consultor Técnico na área de Meio Ambiente. Thiago.noroes12@hotmail.com

**Thiago Rodrigues da Rocha:** Graduação em Engenharia Agrônômica pela Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel – Minas Gerais; E-mail: thiago.15rr@hotmail.com

**Thiago Silvestre Saraiva:** Graduação em Engenharia Agrônômica pela UNIPAM, Patos de Minas – Minas Gerais; Mestrado em Proteção de Plantas pela Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP, Campus Botucatu – São Paulo

**Vanessa Leite Rezende:** Graduação em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica

(PUC); Mestrado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Doutorado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Pós Doutoranda em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); E-mail para contato: [vanessa.leite.rezende@gmail.com](mailto:vanessa.leite.rezende@gmail.com)

**Vania Alves Nascimento:** Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; Professora do Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Minas Gerais. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestrado em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia. Doutorado em Genética pela Universidade de São Paulo. E-mail para contato: [nascimento.va@gmail.com](mailto:nascimento.va@gmail.com)

**Wanderson Benerval de Lucena:** Técnico em Segurança do Trabalho, graduando em Licenciatura Letras-Inglês pela Universidade Estácio de Sá. Graduando em Bacharelado em Agronomia e Bolsista em Iniciação Científica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão. Tem experiência em agronomia nas áreas de: manejo ecológico do solo, carbono da biomassa microbiana e respiração basal do solo, avaliação de atributos químicos, físicos e biológicos em solos do semiárido e de mata atlântica, captação e armazenamento de água de chuva, convivência com o semiárido e sistemas de produção de base ecológica. Atualmente desenvolve trabalhos com manejo de sais em solos do Nordeste e os efeitos da transição agroecológica nos atributos do solo em função do uso agrícola, além de estudos com qualidade físico-química da água potável.

**Wellington Kiffer de Freitas:** Professor da Universidade Federal Fluminense - UFF; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental (PGTA) da Universidade Federal Fluminense (UFF); Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); E-mail para contato: [wkfreitas@gmail.com](mailto:wkfreitas@gmail.com)

**Yula de Lima Merola:** Professor da Universidade: Faculdade Pitágoras de Poços de Caldas. Ensino Superior Pitágoras Sistema de Educação Superior Sociedade LTDA., inscrita no CNPJ sob o nº. 03.239.470-0017-68, situada na Av. João Pinheiro – 1.046, centro, Poços de Caldas – MG; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Farmácia Clínica da Faculdade Pitágoras de Poços de Caldas; Graduação em Farmácia Bioquímica pela Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho-UNESP; Mestrado em Saúde pela Universidade José do Rosário Vellano-Unifenas; Doutorado em Ciências em Saúde pela Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP; E-mail para contato: [yula.merola@uol.com.br](mailto:yula.merola@uol.com.br)

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-07-9



9 788585 107079