

Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Sabrina Passoni Maraviesk

(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2018

Sabrina Passoni Maraviesk
(Organizadora)

Estudos Interdisciplinares: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	Estudos interdisciplinares: ciências exatas e da terra e engenharias / Organizadora Sabrina Passoni Maraviesk. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-85107-57-4 DOI 10.22533/at.ed.574181510 1. Ciências exatas e da terra. 2. Engenharia. I. Maraviesk, Sabrina Passoni. CDD 507
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra “Estudos Interdisciplinares Ciências Exatas e da Terra e Engenharias” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, e neste volume, em seus 18 capítulos, apresenta uma diversidade de estudos realizados nas diversas áreas das ciências exatas, da terra e das engenharias.

As Ciências Exatas e da Terra englobam diversas áreas como: a Física, a Matemática, Probabilidade e Estatística, a Química, a Ciência da Computação, a Astronomia, a Geociências e a Oceanografia. Estas áreas têm o importante papel de fornecer a base do conhecimento para as Engenharias e por este motivo, as Ciências Exatas e da Terra, englobam alguns dos campos mais promissores em pesquisas na Ciência, Tecnologia e Inovação.

Atualmente existem mais de trinta opções de formação acadêmica em Engenharia. E as mais comuns dentre elas são: Civil, Elétrica, Agrônoma, Mecânica, Ambiental, Florestal, Sanitária, de Computação, Química, de Alimentos, de Segurança do Trabalho, de Energias, Industrial, Produção, Biomédica, entre tantas outras.

A interdisciplinaridade entre estas áreas é um processo natural e inevitável, pois a formação dos profissionais engenheiros, seja qual for a Engenharia, necessita da relação entre diversas áreas do conhecimento.

O profissional formado em qualquer uma das áreas citadas acima se destaca pela capacidade de saber inovar com base na ciência, utilizando uma ou mais tecnologias. Isso se faz possível se este profissional tiver conhecimento das áreas que envolvam as relações humanas: como gestão, comunicação, liderança, habilidade de trabalho em equipe, empreendedorismo e criatividade. Atualmente não basta apenas ser bom em matemática e física, é preciso ser multi-intelectual.

Este volume é dedicado à interdisciplinaridade nas diversas áreas das Ciências Exatas e da Terra e das Engenharias, pois o mercado atual exige uma revolução tecnológica e cabe a nós pesquisadores, das diversas áreas, buscarmos conhecer as demandas atuais para promover essas inovações de forma interdisciplinar, e não isoladamente. Neste sentido, esta obra foi dividida em cinco áreas: Administração, Agronomia, Engenharia Civil somado à Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Elétrica e Ensino.

Na área de Administração, o leitor identificará a interdisciplinaridade entre gestão e planejamento ambiental de áreas urbanas destacando atividades econômicas que são potenciais poluidores, buscando assim, inovação na área de Engenharia Mecânica para minimizar danos ambientais. E ainda, que para entender o comportamento do consumidor para um determinado produto, neste caso, a carne bovina se faz necessário o conhecimento da área de Alimentos e Produção Industrial.

Na Agronomia, métodos e programas estatísticos são utilizados para mostrar que a população de nematódeis varia com propriedades físicas do solo. Em outro estudo, mostra-se a forte relação da agronomia com os conhecimentos de química quando

trata-se da eficiência de uso de Nitrogênio ou da sua remobilização no cultivo do arroz. Na quantificação da perda de solos de uma bacia Hidrográfica é possível identificar a interdisciplinaridade com a matemática e a geociências.

A interdisciplinaridade na Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo é ainda mais acentuada, principalmente no que diz respeito à utilização da matemática, química, física, geociências, tecnologias, gestão e sustentabilidade. Nos estudos, verifica-se que é possível propor soluções ambientais por meio de estudos alternativos, como por exemplo, o uso do bagaço de cana-de-açúcar incorporado à liga asfáltica de borracha, uso de radar de penetração no solo para análise de revestimentos asfálticos, manejo sustentável das águas pluvias no meio urbano, utilização de ferramentas de análise multicritério na concepção de sistemas de abastecimento de água provinda de corpos hídricos subterrâneos, qualidade da água e otimização dos projetos arquitetônicos e o crescimento populacional, planejamento e drenagem urbana.

Na Engenharia Elétrica questões bastante atuais são abordadas a fim de conduzir os pesquisadores à tecnológicas sustentáveis, como é o caso do uso do hidrogênio como combustível e a reciclagem de placas de circuito.

Por fim, a área de Ensino que, dentre todas é a mais interdisciplinar de todas as outras áreas. Nesta, são abordadas algumas questões como motivação e a importância da metodologia adotada em sala para se trabalhar o ensino-aprendizagem nas engenharias, licenciaturas e tecnologias.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, professores e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias promovendo a interdisciplinaridade nas diferentes áreas das Ciências Exatas e da Terra e das Engenharias.

Sabrina Passoni Maravieski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DO PERFIL POLUIDOR DAS ATIVIDADES INDUSTRIAIS INSTALADAS NOS MUNICÍPIOS DE MARINGÁ, PAIÇANDU E SARANDI NO PERÍODO DE 2000 A 2015.	
<i>Eloah Maria Machado Davantel</i>	
<i>Allan Barbeiro Modos</i>	
<i>Heloisa Helena da Silva Machado</i>	
<i>Júlio César Dainezi de Oliveira</i>	
<i>Silvia Luciana Fávaro</i>	
<i>Wagner André dos Santos Conceição</i>	
CAPÍTULO 2	15
ATRIBUTOS CONSIDERADOS POR CONSUMIDORES PARA A COMPRA DE CARNE BOVINA – ESTUDO DE CASO COM UNIVERSITÁRIOS DE CAMPO MOURÃO	
<i>Valderice Herth Junkes</i>	
<i>Andréa Machado Groff</i>	
CAPÍTULO 3	24
IMPACTO DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO NA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA INDÚSTRIA NAVAL: ESTUDO DE CASO EM UM ESTALEIRO CEARENSE	
<i>Carlos David Pedrosa Pinheiro</i>	
<i>Priscila Maria Barbosa Gadelha</i>	
<i>Maxweel Veras Rodrigues</i>	
CAPÍTULO 4	40
AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE NEMATÓIDES DE VIDA LIVRE E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO SOLO EM CULTIVO DE ADUBOS VERDES	
<i>Erinaldo Gomes Pereira</i>	
<i>Amanda Elisa Marega</i>	
<i>Nágila Maria Guimarães de Lima Santos</i>	
<i>Cássia Pereira Coelho Bucher</i>	
<i>Ricardo Luiz Louro Berbara</i>	
<i>Luiz Rodrigues Freire</i>	
CAPÍTULO 5	48
PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA DE REMOBILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO DE MUTANTES DE ARROZ osap18	
<i>Cássia Pereira Coelho Bucher</i>	
<i>Erinaldo Gomes Pereira</i>	
<i>Andressa Fabiane Faria de Souza</i>	
<i>Carlos Alberto Bucher</i>	
<i>Manlio Silvestre Fernandes</i>	
CAPÍTULO 6	53
QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAPÓ UTILIZANDO A EQUAÇÃO UNIVERSAL DE PERDA DE SOLOS	
<i>Diogo Yukio Uema</i>	
<i>Laine Milene Caraminan</i>	

CAPÍTULO 7	64
ANÁLISE COMPARATIVA DA DENSIDADE MÁXIMA TEÓRICA (DMT) DE UMA MISTURA ASFÁLTICA COM A INCORPORAÇÃO DE CINZA DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR POR MEIO DO MÉTODO RICE	
<i>Arthur Pereira Neto</i>	
<i>Allan Barbeiro Modos</i>	
<i>Jesner Sereni Ildefonso</i>	
<i>Ronan Yuzo Takeda Violin</i>	
CAPÍTULO 8	74
LEVANTAMENTO DE SEÇÕES COM EMPREGO DO RADAR DE PENETRAÇÃO (GPR) NA RODOVIA BR-153-ANÁPOLIS-GO	
<i>Antonio Lázaro Ferreira Santos</i>	
<i>Welitom Rodrigues Borges</i>	
<i>Isabela Resende Almeida</i>	
<i>Lucas Pereira Gonçalves</i>	
<i>Rafael Pereira Lima</i>	
<i>Rafael Araujo Rocha</i>	
CAPÍTULO 9	82
MANEJO SUSTENTÁVEL DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO MEIO URBANO: O CASO DE BRASÍLIA	
<i>Tereza Cristina Esmeraldo de Oliveira</i>	
<i>Maria do Carmo de Lima Bezerra</i>	
CAPÍTULO 10	96
MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
<i>Daniel Cordeiro Ferreira</i>	
CAPÍTULO 11	109
OTIMIZAÇÃO DO PROJETO ARQUITETÔNICO CF40–G1 DO PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC EXECUTADO PELA COHAPAR	
<i>Allan Barbeiro Modos</i>	
<i>Arthur Pereira Neto</i>	
<i>Eloah Maria Machado Davantel</i>	
<i>Heloisa Helena da Silva Machado</i>	
<i>Berna Valentina Bruit Valderrama</i>	
<i>Júlio César Dainezi de Oliveira</i>	
CAPÍTULO 12	122
PLANOS DIRETORES DE DRENAGEM URBANA: CONCEPÇÃO E CENÁRIO ATUAL	
<i>Bruna Forestieri Bolonhez</i>	
<i>Bárbara Lorrayne da Silva Motta</i>	
<i>Paulo Fernando Soares</i>	
CAPÍTULO 13	132
QUALIDADE DA ÁGUA NAS TRÊS BACIAS MAIORES (70%) CONTRIBUINTES DA BAÍA DE GUANABARA: GUAPI-MACACU, CACERIBU E IGUAÇU-SARAPUÍ	
<i>Ana Carolina Cupolillo Bruno Morena</i>	
<i>David Neves de Oliveira</i>	

Herman de Castro Lima Neto
Hélder Martins Silva
Emmanoel Vieira da Silva-Filho
Elisamara Sabadini Santos
Edison Dausacker Bidone

CAPÍTULO 14 150

O HIDROGÊNIO COMO VETOR ENERGÉTICO

Diego Rafael Laurindo
Oswaldo Hideo Ando Junior

CAPÍTULO 15 167

RECICLAGEM DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO: UM ESTUDO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS PARA RECUPERAÇÃO DE METAIS

Maria do Socorro Bezerra da Silva
Raffael Andrade Costa de Melo
André Luis Lopes Moriyama
Carlson Pereira Souza

CAPÍTULO 16 180

ANÁLISE DO PERFIL, MOTIVAÇÃO, SATISFAÇÃO E EXPECTATIVAS DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIANGULO MINEIRO

Vinícius Henrique Vivas
Priscila Pereira Silva
Luciene Alves
Geoffroy Roger Pointer Malpass

CAPÍTULO 17 196

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: IMPORTÂNCIA DA APRENDIZAGEM NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Jerry Gleison Salgueiro Fidanza Vasconcelos
Maria de Lourdes Silva Neta
Antônio Cícero do Vale
Erick Dieb Souza

CAPÍTULO 18 207

UMA FORMA LUDICA DE APRENDER

Anna Cristina Barbosa Dias de Carvalho

SOBRE A ORGANIZADORA..... 215

PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA DE REMOBILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO DE MUTANTES DE ARROZ *osaap18*

Cássia Pereira Coelho Bucher

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
UFRRJ – Departamento de Solos- Seropédica -
RJ

Erinaldo Gomes Pereira

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
UFRRJ – Departamento de Solos- Seropédica –
RJ

Andressa Fabiane Faria de Souza

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
UFRRJ – Departamento de Solos- Seropédica –
RJ

Carlos Alberto Bucher

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
UFRRJ – Departamento de Fitotecnia- Seropédica
- RJ

Manlio Silvestre Fernandes

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
UFRRJ – Departamento de Solos- Seropédica –
RJ

RESUMO: Grande parte da Eficiência de Uso de Nitrogênio (EUN) é ligada à Eficiência de Remobilização de N (ERN) dos cultivos no período reprodutivo da cultura, levando o estudo de genes que codificam para proteínas envolvidas na remobilização de N durante o período de enchimento dos grãos, em especial os transportadores de aminoácidos, que são a principal forma de remobilização de N orgânico nas plantas no período de enchimento de grãos,

a ser de extrema relevância. Foi instalado um experimento em casa de vegetação para caracterização fenotípica e Eficiência de Remobilização de Nitrogênio (ERN) das plantas mutantes 3A-00581, mutante por T-DNA para o gene *OsAAP18* (LOC_Os06g36210). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com uma linhagem mutante, *Osaap18*, e uma variedade selvagem, com 4 repetições. Ao final do ciclo foram determinados o crescimento, a produção de massa das plantas e de grãos e a ERN. Os resultados obtidos sugerem a provável participação de *OsAAP18* no transporte de aminoácidos para os grãos em desenvolvimento, uma vez que plantas mutantes para esse gene apresentaram menor produção de grãos.

PALAVRAS-CHAVE: EUN; transportadores, *Oryza sativa*.

1 | INTRODUÇÃO

Em arroz há uma ausência de estudos sobre genes relacionados a remobilização de nitrogênio, tornando importante o estudo desses genes

Em análises prévias foi verificado que o gene de arroz Os06g36210 (*OsAAP18*) pode estar associado a funções de transporte de aminoácidos para os grãos em plantas de

arroz durante o período reprodutivo. A caracterização fenotípica de plantas mutantes para esse gene (*OsAAP18*) pode ajudar a entender os mecanismos envolvidos na remobilização de N na forma de aminoácidos em plantas de arroz e contribuir para futuros estudos visando o aumento da EUN por plantas e produção de grãos com maiores teores de proteína. Além disso, a determinação da ERN em plantas mutantes de arroz para os genes de transportadores de aminoácidos pode ajudar a elucidar a influência desse gene sobre a EUN.

O objetivo desse trabalho foi fazer a caracterização fenotípica de mutante de arroz silenciando o gene *OsAAP18* (LOC_Os06g36210) e determinar a ERN nesse mutante.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Plantas da linhagem 3A-00581 e tipo silvestre foram germinadas em água em câmara de crescimento. Após germinação as plantas foram transferidas para potes (com capacidade de 700ml) com solução nutritiva de Hoagland & Arnon modificada contendo 2mM de N a ¼ de FI e após três dias para a solução na mesma concentração a meia força iônica. As plantas permaneceram nos potes por quatro semanas para a realização do teste de higromicina para confirmação da mutação e separação das plantas a serem utilizadas no experimento. Após confirmação pelo teste de higromicina foram separadas plantas da linhagem mutante e tipo selvagem para implantação do experimento.

As plantas foram transferidas para vasos com capacidade de 10 litros contendo solução nutritiva de Hoagland & Arnon modificada com 2mM de 15N em excesso (1mM de nitrato e 1mM de amônio). As plantas permaneceram nessa solução até o período da antese. O pH da solução foi corrigido a cada 3 dias e trocada a cada 7 dias.

Foi utilizado sulfato de amônio com 15N em excesso (1% de excesso) para marcação para posterior análise de alocação de N nos tecidos das plantas. O enriquecimento com 15N foi mantido até a antese. Após a antese as plantas foram transferidas para solução de Hoagland & Arnon modificada com 0,2mM (0,1mM de nitrato e 0,1mM de amônio) sem marcação, onde permaneceram até o final do ciclo. Foi calculado o % de 15 N remobilizado para os grãos.

Para a caracterização das plantas mutantes e tipo silvestre foram analisados os seguintes parâmetros agrônômicos: produção de massa fresca, número de panículas, altura de perfilhos, número de perfilhos, e peso total do grão (g)

Os resultados da linhagem foram analisados e comparados com sua respectiva planta controle (wild type) por análise de variância utilizando o programa Assistat 7.7 beta. Os efeitos das variáveis foram verificados pelo teste F (5% de probabilidade). Quando houve diferenças significativas reveladas pela ANOVA, as médias dos tratamentos foram separadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças no número de altura de perfilhos verificadas entre as plantas não influenciaram a produção de massa seca (Tabela 1), uma vez que não foram verificadas diferenças significativas entre a linhagem e as plantas tipo selvagem para esse parâmetro.

Parâmetros	WT	3A-00581
M.F (G/VASO)	188 a	159 a
A.P (cm)	54 ab	35 a
Pan. (un)	16 a	22 ab
Perf. (un)	17 a	31 ab

Tabela 1. Produção de massa fresca (M.F), panículas (Pan.), perfilhos (Perf.) e altura das plantas (A.P)

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As plantas tipo selvagem apresentaram maior altura quando comparadas com as plantas mutantes 3A-00581, porém um menor número de perfilhos e de panículas (Tabela 1). Este maior número de perfilhos e panículas apresentado pelas plantas mutantes 3A-00581 não refletiu em maior produtividade, uma vez que foi observada menor produção em termos de massa de grãos (Figura 1).



Figura 1. Massa total dos grãos da planta mutante 3A-00581 (osaap 18) e das plantas selvagens.

A menor produção apresentada pelas plantas 3A00581 está de acordo com os resultados observados por Schmidt et al. (2007), que verificaram que linhagens ataap8 apresentaram um menor tamanho total das silículas que plantas tipo silvestre e que o total de possíveis sementes (sementes contáveis + sementes abortadas) foi reduzido em cerca de 50%, sendo esse fenótipo visíveis na linhagem mutante utilizada no

experimento.

Não foram observadas diferenças significativas para os parâmetros de % de N remobilizado na panícula, e residual no colmo e nas folhas (tabela 2).

Parâmetros	WT	3A-00581
N-remobilizado (%)	79,96 a	85,25 a
N. residual C. (%)	73,76 a	70,14 a
N. residual F.V (%)	68,45 a	72,30 a
N. residual F.i (%)	80,27 a	73,69 a

Tabela 2. Porcentagem de N remobilizado e de N presente no final do ciclo

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Isso pode estar relacionado à quantidade de N aplicado em solução. O fornecimento de maiores teores de N podem influenciar na remobilização de N para os grãos, reduzindo suas taxas. Como foram fornecidos 2mM de N durante toda a fase vegetativa das plantas e posteriormente 0,2mM na fase reprodutiva isso pode ter afetado a remobilização. Devido as condições do experimento não é possível afirmar que a mutação de *OsAAP18* afetou a ERN, para isso, seria necessário repetir o experimento com doses menores de N.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados obtidos sugerem que o transportador *OsAAP18* afeta a produção de grãos em plantas de arroz

Estudos de localização devem ser realizados para o gene *OsAAP18*, afim de elucidar o exato local de expressão do mesmo.

5 | AGRADECIMENTOS

Ao CPGA-CS, CAPES, CNPQ, FAPERJ, pelo apoio financeiro e ao laboratório de nutrição mineral de plantas da UFRRJ pelo suporte físico.

REFERÊNCIAS

ARNOLD, S.L.; SCHEPERS, J.S. **A simple roller-mill grinding procedure for plant and soil samples. *Communications in Soil Science and Plant Analysis***, 35: 537-545, 2004.

Assistat. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Professor Doutor Francisco de A. S. e Silva. Universidade Federal de Campina Grande, Brasil.

BERKELEY: **California Agricultural Experimental Station**, 347p., 1950.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D. I. **The water culture method for growing plants without soils.**

NOGUEIRA, A.R.A.; SOUZA, G.B. **Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos**. São Carlos: Embrapa Pecuária, 2005. 313p.

SCHMIDT, R.; STRANSKY, H. and KOCH, W. **The amino acid permease AAP8 is important for early seed development in Arabidopsis thaliana**. *Planta*. 226:805-813, 2007.

SOBRE A ORGANIZADORA

SABRINA PASSONI MARAVIESK Possui graduação em Licenciatura em Física e Mestrado em Ciências/ Física, ambos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Atualmente é doutoranda na área de Ensino de Ciências nas Engenharias e Tecnologias pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. É também professora adjunta do Centro de Ensino Superior de Campos Gerais na cidade de Ponta Grossa. Ministra as disciplinas de: Mecânica dos Fluidos, Fenômenos de Transporte, Mecânica Aplicada, Eletricidade e Magnetismo, Física Atômica e Nuclear, Física da Ressonância Magnética Nuclear, Física das Radiações Ionizantes e Não Ionizantes e Física e Instrumentação Aplicada a Engenharia Biomédica; nos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia Civil, Tecnologia em Radiologia, Pós -Graduação em Segurança do Trabalho e Imagenologia. Já atuou como professora de Ensino Médio em escolas pública e particular ministrando aulas de Física e Robótica.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-57-4



9 788585 107574