

# ANAIS



## I SIMPÓSIO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA **Produção Vegetal**

**14 a 16 de outubro de 2019, Curitiba-PR**

### ÁREAS TEMÁTICAS

Manejo de culturas

Sistemas integrados

Fitossanidade e impacto ambiental

Morfogênese e biotecnologia de plantas

### **Realização e apoio**



# ANAIS DO I SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA-PRODUÇÃO VEGETAL DA UFPR

CURITIBA-PR | 14 A 16 DE OUTUBRO DE 2019

*Todos os resumos nesta obra foram reproduzidos de cópias fornecidas pelos autores e o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos. A organização do referente Simpósio não se responsabiliza por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas ou que conduzam a erros publicados nos trabalhos.*

S612a

Simpósio da Pós-graduação em Agronomia Produção Vegetal da UFPR  
(1.: 2019 : Curitiba, PR)

Anais do I Simpósio da Pós-graduação em Agronomia Produção Vegetal da UFPR, Curitiba, PR, 14 a 16 de outubro de 2019 / Simpósio da Pós-graduação em Agronomia Produção Vegetal da UFPR, Curitiba, PR.  
Editores: Anibal de Moraes, Daniella Nogueira Moraes Carneiro, Arthur Arrobas Martins Barroso – Curitiba : UFPR, 2019, 91 p.

1. Agronomia. 2. Universidade Federal do Paraná - Congressos. 3. Universidades e faculdades - Pesquisa - Congressos. I. 25 anos Produção Vegetal. II. Programa de Pós-graduação em Agronomia. IV. PGAPV.

**Catálogo na fonte UFPR - Sistema de Bibliotecas - SIBI**

**Guilherme Luiz Cintra Neves - CRB9/1572**

# COMISSÃO ORGANIZADORA

## **PRESIDENTE**

Anibal de Moraes

## **VICE-PRESIDENTE**

Daniella Nogueira Moraes Carneiro

## **COMISSÃO TÉCNICA**

Renata Faier Calegario  
Andreza Cerioni Belniaki  
Brena Thais de Moraes  
Caroline Cruz de Mello  
Charles Leonel Sanches

## **COMISSÃO CIENTÍFICA**

Coordenador: Arthur Arrobas Martins Barroso

### **Revisores / Área Temática:**

Amaro Afonso Campos de Azevedo - Manejo de Culturas  
Gabriel Lucas de Jesus - Manejo de Culturas  
Jonathan William Trautenmuller - Sistemas Integrados  
Lais Cristina Bonato Malmann Nedilha - Manejo de Culturas  
Leandro Marcolino Vieira - Morfogênese e Biotecnologia de Plantas  
Leonardo Silvestri Szymczak - Sistemas Integrados  
Magda Fernanda Paixão - Fitossanidade e Impacto Ambiental  
Michele Trombin de Souza - Fitossanidade e Impacto Ambiental  
Tales Romano - Morfogênese e Biotecnologia de Plantas  
Tamara Akemi Takahashi - Fitossanidade e Impacto Ambiental

### **Avaliadores**

Alda Lúcia Gomes Monteiro  
Bruno Portela Brasileiro  
Claudete Reisdorfer Lang  
João Carlos Bespalhok Filho  
Jonathan William Trautenmuller  
Katia Christina Zuffellato-Ribas  
Leandro Flávio Carneiro  
Leonardo Silvestri Szymczak  
Maria Aparecida Cassilha Zawadneak  
Renata Faier Calegario

### **Organização dos Anais**

Michele Trombin de Souza  
Mireli Trombin de Souza  
Andreza Cerioni Belniaki

## **COMISSÃO DE APOIO**

Gabriel Koch  
Leandro Porto Lato  
Daryan Tharine Saboya Baldin  
Marcela Maria Zanatta  
Tamara Akemi Takahashi  
Luiz Ernai Scherner  
Ingrid Rebechi

## APRESENTAÇÃO

Esta obra contém os resumos apresentados no I Simpósio da Pós-Graduação em Agronomia-Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná (UFPR), realizado em Curitiba-PR, no anfiteatro do prédio Didático do Setor de Ciências Agrárias da UFPR, no período de 14 a 16 de outubro de 2019.

O I Simpósio teve como tema central “Os 25 anos do Programa da Pós-Graduação em Agronomia-Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná”. Em sua primeira edição, a trajetória do Programa desde sua criação em 09 de junho de 1994 até os dias de hoje foi apresentada na forma palestras, mesas redondas, exposição de fotografias e apresentação de trabalhos desenvolvidos no programa. Nesse sentido, objetivamos integrar as linhas de pesquisa, atualizar conhecimentos e divulgar os avanços científicos e tecnológicos do Programa ao longo dos 25 anos de sua existência. Atualmente a PGAPV possui quatro linhas de pesquisa: Manejo de Culturas; Manejo em Fitossanidade e Impacto Ambiental; Morfogênese e Biotecnologia de Plantas; e Produção Vegetal em Sistemas Integrados. A PGAPV conta com 21 docentes permanentes e seis docentes colaboradores orientando e co-orientando mais de 80 discentes.

O I Simpósio PGAPV reuniu 320 participantes, entre docentes, discente de graduação e pós-graduação, pesquisadores, técnicos administrativos, além de egressos que trouxeram uma exposição de suas empresas e produtos. Foram apresentados 73 resumos, divididos nas quatro linhas de pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Agronomia- Produção Vegetal: Manejo de Culturas; Sistemas Integrados; Fitossanidade e Impacto Ambiental; e Morfogênese e Biotecnologia de Plantas. Estes resumos estão publicados nesta obra.

Desejamos a todos uma boa leitura,  
**Comissão Organizadora**

## Programação do evento

### I SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA PRODUÇÃO VEGETAL DA UFPR (25 ANOS DA PGAPV)

#### 14/10 – Segunda-feira

Horário	Atividades	Instituição
15:00-17:00	Inscrições	
15:00-17:00	Sessão de pôster	
17:30-18:30	Palestra – Coisas que não se aprendem na escola: lidar com desafios da realidade profissional e acadêmica de uma forma mais assertiva e saudável.	Psicóloga Angélica Neris
18:30-19:00	Homenagens 25 Anos	
19:00-19:20	Apresentação Artística	Cirandeiros de Ruah e Curitando UFPR e CMPB
19:20-20:00	Palestra Magna – Formação de Recursos Humanos pelas Ciências Agrárias na CAPES: Trajetórias, Contribuições e reflexões para o Futuro.	Prof. Dr. Flávio Anastácio de Oliveira Camargo CAPES
20:00-21:00	Coquetel	Hall do Bloco Didático - SCA

#### 15/10 – Terça-feira

8:00-8:30	Linha do tempo: Sistemas Integrados	Prof. Dr. Aníbal de Moraes UFPR
8:30-9:30	Palestra-tema I - Reconnectando a agricultura com a natureza pela via da intensificação sustentável.	Prof. Dr. Paulo César de Faccio Carvalho UFRGS
9:30-10:00	CAFÉ	
10:00-11:00	Palestra-tema II - Levando o conhecimento além dos muros da Universidade.	Dr. Davi Teixeira SIA
11:00-12:00	Mesa redonda e Plenária	Prof. Dr. Aníbal de Moraes UFPR
12:00-14:00	ALMOÇO	
14:00-14:30	Linha do tempo: Manejo em Fitossanidade	Profª. Drª. Louise Larissa May De Mio UFPR
14:30-15:30	Palestra tema I – História da Fitopatologia no Brasil	Prof. Dr. Armando Bergamin Filho ESALQ - USP

15:30-16:00	CAFÉ		
16:00-17:00	Palestra-tema II – MIP na produção Integrada de morangos: Desafios e Oportunidades	Profª.Drª. Maria Aparecida Cassilha Zawadneak	UFPR
17:00-18:00	Mesa redonda e Plenária		
<b>16/10 – Quarta-feira</b>			
8:00-8:30	Linha do tempo: Morfogênese	Prof. Dr. Luiz Antônio Biasi e Prof. Dr. Flávio Zanette	UFPR
8:30-9:30	Palestra-tema I – Edição de genomas em monocots: cana-de-açúcar como estudo de caso.	Dr. Hugo Bruno Correa Molinari	EMBRAPA
9:30-10:00	CAFÉ		
10:00-11:00	Palestra-tema II - Macro e micropropagação na Agricultura.	Drª. Regina Caetano Quisen	EMBRAPA
11:00-12:00	Mesa redonda e Plenária		
12:00-14:00	ALMOÇO		
14:00-14:30	Linha do tempo: Manejo de Culturas	Prof. Dr. Cícero Deschamps	UFPR
14:30-15:30	Palestra-tema I – Programa de Melhoramento Genético e Manejo da Cana-de-açúcar: Um Estudo de Caso.	Prof. Dr. Edelclaiton Daros	UFPR
15:30-16:00	CAFÉ		
16:00-17:00	Palestra-tema II – Contribuição do Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar no Brasil.	Prof. Dr. Geraldo Veríssimo Barbosa	UFAL
17:00-18:00	Mesa redonda e Plenária		
19:30 – 23:00	Churrasco de confraternização (por adesão) - Associação dos servidores do SCA Música ao vivo com Fernando Marinho, vocalista do “Tchê garotos – Origens” (MPB, Pop Rock, Internacional, Sertanejo e Gaúcho)		

# SUMÁRIO

## MANEJO DE CULTURAS ..... 16

### EFEITO DA SAZONALIDADE NO TEOR, NA COMPOSIÇÃO, NAS ATIVIDADES ANTIOXIDANTE E ANTIBACTERIANA DE ÓLEO ESSENCIAL DE *Eugenia uniflora* L. .... 17

Roger Raupp CIPRIANO, Beatriz H. L. N. S. MAIA, Marta Cristina Teixeira DUARTE, Cícero DESCHAMPS ..... 17

### SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE *Humulus lupulus* L. .... 18

Thais Trajano da SILVA, Andreza Cerioni BELNIAKI, Katia Christina ZUFFELLATO-RIBAS, Maristela PANOBIANCO ..... 18

### INVESTIGAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE LÚPULO ..... 19

Lara da Silva FARIA, Andreza Cerioni BELNIAKI, Maristela PANOBIANCO ..... 19

### PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO DE RAÍZES DE ALFACE COM APLICAÇÕES DE MICROALGA COMO BIOFERTILIZANTE ..... 20

Gabriel B. de LARA, Átila MÓGOR, Gilda MÓGOR, Juliana AMATUSSI, Ely CORDEIRO, Harielly MARQUES, Aline NOVASKI ..... 20

### ALTERAÇÕES NA MASSA DE RAÍZES E PARTE AÉREA DO TOMATEIRO COM APLICAÇÃO DE BIOMASSA DE MICROALGA COMO BIOFERTILIZANTE ..... 21

Ely CORDEIRO, Átila MÓGOR, Gilda MÓGOR, Harielly MARQUES, Juliana AMATUSSI, Gabriel LARA, Tamires MOURA ..... 21

### PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO DE RAÍZES DE MUDAS DE TOMATEIRO COM USO DE MICROALGA COMO BIOFERTILIZANTE ..... 22

Harielly MARQUES, Átila MÓGOR, Gilda MÓGOR, Ely CORDEIRO, Gabriel de LARA, Juliana AMATUSSI, Tamires MOURA ..... 22

### USO DO BIOCHAR COMO CONDICIONADOR EM CULTIVO DE CENOURA (*Daucus carota* L.) ..... 23

Queila Gouveia TAVARES, Laércio Boratto de PAULA, Mikaela ABRANCHES, Maria Juliete Lucindo RODRIGUES, Carlos Henrique Milagres RIBEIRO, Guilherme Augusto Mendes da SILVA, Renata Caroline da FONSECA, Natália N. de MELO ..... 23

### DECOMPOSIÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA NO CERRADO MINEIRO ..... 24

Isaías Antonio de PAIVA, Witer Moreira GUIMARÃES, Jeferson Carlos de Oliveira SILVA, Adelar José FABIAN, Gabriel Alberto CEBALLOS ..... 24

### APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO BOVINO EM LONGO PRAZO: PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA SECA DA AVEIA PRETA ..... 25

Lenir Fátima GOTZ, Gabriel BARTH, Volnei PAULETTI, Nerilde FAVARETTO ..... 25

### APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO BOVINO EM LONGO PRAZO, COMPLEMENTAR A ADUBAÇÃO MINERAL, AUMENTA A PRODUTIVIDADE DO TRIGO? ..... 26

Gabriel BARTH, Lenir Fátima GOTZ, Volnei PAULETTI, Nerilde FAVARETTO ..... 26

<b>GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE GIRASSOL SOB DÉFICIT HÍDRICO.....</b>	<b>27</b>
Maracelia Salvadori PALMA, Maristela PANOBIANCO .....	27
<b>REVESTIMENTO DE SEMENTES DE PUPUNHA PARA O ARMAZENAMENTO.....</b>	<b>28</b>
Andreza Cerioni BELNIAKI, Washington Luiz Esteves MAGALHÃES, Elisa Serra Negra VIEIRA, Maristela PANOBIANCO .....	28
<b>PROPAGAÇÃO E PROSPECÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM ESPÉCIES DE <i>Piper</i> DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL .....</b>	<b>29</b>
Aurea Portes FERRIANI, Cícero DESCHAMPS, Beatriz H. L. N. S. MAIA .....	29
<b>GERMINAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE AGAPANTOS (<i>Agapanthus africanus</i> L.) .....</b>	<b>30</b>
Anna Flávia Moraes NOGUEIRA, Adriana Martinelli SENEME, Daniella Nogueira Moraes CARNEIRO.....	30
<b>PRODUTIVIDADE DE GRÃOS EM PLANTIO DIRETO EM FUNÇÃO DA ROTAÇÃO DE CULTURA E NÍVEIS DE CALAGEM.....</b>	<b>31</b>
Albert Matheus MELINSKI, Volnei PAULETTI, Sandra Mara Vieira FONTOURA, Lenir Fátima GOTZ.....	31
<b>PROSPECTION OF THE AROMA POTENTIAL OF MYRTACEAE IN A SUBTROPICAL OMBROPHILOUS FOREST (ATLANTIC FOREST) IN THE STATE OF PARANA, BRAZIL .....</b>	<b>32</b>
Michele Trombin de SOUZA, Mireli Trombin de SOUZA, Teomar Duarte da SILVA, Humberto Ribeiro BIZZO, Cicero DESCHAMPS .....	32
<b>ESSENTIAL OIL YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE ASTERACEAE FAMILY GROWING IN A SEGMENT OF ARAUCARIA FOREST IN THE STATE OF PARANA, BRAZIL .....</b>	<b>33</b>
Michele Trombin de SOUZA, Mireli Trombin de SOUZA, Teomar Duarte da SILVA, Wanderlei do AMARAL, Humberto Ribeiro BIZZO, Cicero DESCHAMPS.....	33
<b>CAN THE COLORS OF <i>Psidium cattleianum</i> SABINE (MYRTACEAE) FRUITS INFLUENCE THE YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL? .....</b>	<b>34</b>
Teomar Duarte da SILVA, Michele Trombin de SOUZA, Mireli Trombin de SOUZA, Humberto Ribeiro BIZZO, Cicero DESCHAMPS .....	34
<b>PROSPECTION OF TREE SPECIES OF RESTINGA VEGETATION IN THE STATE OF SANTA CATARINA, BRAZIL.....</b>	<b>35</b>
Teomar Duarte da SILVA, Mireli Trombin de SOUZA, Michele Trombin de SOUZA, Humberto Ribeiro BIZZO, Cicero DESCHAMPS .....	35
<b>RAMIFICAÇÃO, TAXA DE FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO EFETIVA DE PEREIRA EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO E ÂNGULOS DE ARQUEAMENTO.....</b>	<b>36</b>
Augusto Schütz FERREIRA, Juliana Martins de LIMA, Marília Feliciano Goulart PEREIRA, Marllon Fernando Soares dos SANTOS, João Bortoluzzi LOPES, Murilo Vieira da SILVA, Alberto Ramos LUZ, Aike Anneliese KRETSCHMAR .....	36

<b>ÍNDICES ESPECTRAIS PARA PREDIÇÃO DA TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO EM FAMÍLIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR .....</b>	<b>37</b>
Adílson HÄRTER, Marlon RODRIGUES, Guilherme Souza BERTON, Sergio Delmar dos Anjos e SILVA, Giovani Greigh BRITO, Heroldo WEBER, Edelclaiton DAROS, João Carlos BESPALHOK, Luiz Alexandre PETERNELLI, Ricardo Augusto de OLIVEIRA .....	
<b>AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS NÃO-VOLÁTEIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE PLANTAS MASCULINAS E FEMININAS DE ALECRIM-DO-CAMPO (<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.)....</b>	<b>38</b>
Maíra Maciel TOMAZZOLI, Wanderlei do AMARAL, Jéssica de Cásia TOMASI, Peter BROOKS, Cicero DESCHAMPS.....	
<b>CARACTERIZAÇÃO DE FRUTAS DE PEREIRAS PACKHAM'S TRIUMPH SUBMETIDAS AO USO DE FITORREGULADORES EM PLENA FLORAÇÃO .....</b>	<b>39</b>
Augusto José POSSER, João Bortoluzzi LOPES, Juliana Martins de LIMA, Antonio Felipe FAGHERAZZI, Leo RUFATO .....	
<b>TEOR DE NITROGÊNIO FOLIAR NA ERVA-MATE EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO SUÍNO E PÓ DE ROCHA .....</b>	<b>40</b>
Mateus Roveda PILAR, Bruna Leticia ANZOLIN, Lenir Fátima GOTZ, Alfredo CASTAMANN, Patricia Mara de ALMEIDA, Carla PASINATO.....	
<b>REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO ORGÂNICO, APÓS COMPOSTAGEM, COMO FONTE DE NUTRIENTES PARA O CULTIVO DO AZEVÉM .....</b>	<b>41</b>
Mateus Roveda PILAR, Lenir Fátima GOTZ, Luís Fernando ROVEDA .....	
<b>INOCULAÇÃO DE <i>Azospirillum brasilense</i> EM MANDIOCA (<i>Manihot esculenta crantz</i>) CULTIVADA EM MARIA HELENA, PARANÁ .....</b>	<b>42</b>
Felipe TRENTINI, Glaciela KASCHUK, Camila CRESTANI, Caio Cesar LEVORATO .....	
<b>EFEITO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE A INIBIÇÃO DA FECUNDIDADE E FERTILIDADE DOS OVOS DE <i>Drosophila suzukii</i> (DIPTERA: DROSOPHILIDAE).....</b>	<b>43</b>
Michele Trombin de SOUZA, Mireli Trombin de SOUZA, Gustavo Henrique FRANDINA, Bruna Caroline DURAU, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK .....	
<b>POTENCIAL DE USO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS <i>Cymbopogon citratus</i>, QUIMIOTIPOS CITRAL E MIRCENO, PARA O CONTROLE DE <i>Drosophila suzukii</i> .....</b>	<b>44</b>
Michele Trombin de SOUZA, Mireli Trombin de SOUZA, Bruna Caroline DURAU, Gustavo FRANDINA, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK .....	
<b>EFEITO DO INOCULANTE (<i>Azospirillum brasilense</i>) EM UM CULTIVAR DE MILHO DE BAIXA TECNOLOGIA.....</b>	<b>45</b>
Maria Juliete Lucindo RODRIGUES, Queila Gouveia TAVARES, Lucas Vieira SILVA, Natália Nunes de MELO, Luiz Edvaldo TEIXEIRA, Renata Caroline da FONSECA, Rousivane SERAFIM .....	
<b>MANEJO DE ADUBAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE MADEIRA DE EUCALIPTO EM LATOSSOLO SOB A INFLUÊNCIA DE BIOCHAR .....</b>	<b>46</b>

Alisson Marcos FOGAÇA, Eduardo Augusto Agnellos BARBOSA, Ricardo Trippia dos Guimaraes PEIXOTO.....	46
<b>APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL SOBRE O MANEJO DA ADUBAÇÃO DA SOJA COM FOSFATO MONOAMÔNICO.....</b>	<b>47</b>
Alisson Marcos FOGAÇA, André SILVA .....	47
<b>AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE SEMENTES DE SOJA (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill) TRATADAS COM BIOESTIMULANTES.....</b>	<b>48</b>
Lynkerken ALVES, Letícia Custódio de OLIVEIRA, Héria de Freitas TELES, Alda Lúcia Gomes MONTEIRO .....	48
<b>AVALIAÇÃO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO COM <i>Azospirillum brasilense</i> ASSOCIADO A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA .....</b>	<b>49</b>
Leandro Ricardo CARBONAR, Patrick Ribeiro PARENTI, Natasha Akemi HAMADA, Paulo Mauricio Centenaro BUENO .....	49
<b>UTILIZAÇÃO DE <i>Azospirillum brasilense</i> EM PLANTAS DE MILHO SUBMETIDAS A ADUBAÇÃO NITROGENADA DEFICIENTE .....</b>	<b>50</b>
Patrick Ribeiro PARENTI, Leandro Ricardo CARBONAR, Natasha Akemi HAMADA, Paulo Mauricio Centenaro BUENO .....	50
<b>MORTALIDADE DA BROCA-DO-MORANGUEIRO CAUSADA POR ISOLADO DE <i>Beauveria bassiana</i> EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO .....</b>	<b>51</b>
Rayne BAENA, Adelia M. BISCHOFF, Jason L. FURUIE, Alessandra BENATTO, Rubens C. ZIMMERMANN, Ida C. PIMENTEL, Maria A. C. ZAWADNEAK, Francine L. CUQUEL.....	51
<b>SISTEMAS INTEGRADOS.....</b>	<b>52</b>
<b>AÇÃO SOLIDÁRIA DE PLANTIO GLOBAL .....</b>	<b>53</b>
Ana Paula Bianchini de RESENDE, Soraya do Rocio GASPARI, Silvano KRUCHELSKI, Anibal de MORAES .....	53
<b>APRENDIZADO SOBRE PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS APÓS AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>54</b>
Silvano KRUCHELSKI, Claudete Reisdorfer LANG, Anibal de MORAES .....	54
<b>APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL POR PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL APÓS FORMAÇÃO CONTINUADA .....</b>	<b>55</b>
Silvano KRUCHELSKI, Claudete Reisdorfer LANG, Anibal de MORAES .....	55
<b>CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES EM DIETAS COM TORTA DE DENDÊ PARA OVELHAS .....</b>	<b>56</b>
Natália Nunes de MELO, Lígia Lins SOUZA, Ádler Carvalho da SILVA, José Augusto Gomes AZEVEDO.....	56
<b>ESTOQUE DE BIOMASSA NO FUSTE COMERCIAL EM FLORESTA SUBTROPICAL NO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>57</b>
Jonathan William TRAUTENMÜLLER, Juliane BORELLA, Rafaelo BALBINOT .....	57

<b>COMPOSIÇÃO E FORMATO DE ARRANJOS FLORAIS FÚNEBRES NO BRASIL E MUNDO</b>	<b>58</b>
Brena Thais Morais de Oliveira DOMINONI, Raquel Rejane Bonato NEGRELLE .....	58
<b>WEED COMMUNITY AND MAIZE YIELD AS AFFECTED BY A NO-TILLAGE INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEM IN SUBTROPICAL BRAZIL.....</b>	<b>59</b>
Rubia DOMINSCHKEK, Arthur Arrobas Martins BARROSO, Claudete Reisdorfer LANG, Anibal de MORAES, Adelino PELISSARI, Maurício Zanovello SCHUSTER.....	59
<b>PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA .....</b>	<b>60</b>
Breno M. CAMPOS, Leonardo DEISS, Thales B. PORTUGAL, Anibal de MORAES, Paulo César de Faccio CARVALHO .....	60
<b>COMPORTEAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA .....</b>	<b>61</b>
Breno M. CAMPOS, Leonardo DEISS, Thales B. PORTUGAL, Anibal de MORAES, Paulo César de Faccio CARVALHO. ....	61
<b>EVOLUÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE CLUSTER FLORESTAL NO BRASIL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES .....</b>	<b>62</b>
Caroline Cruz de MELLO, Raquel R. Bonato NEGRELLE.....	62
<b>ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA VIABILIZAR O CULTIVO DO MILHO SEM USO DE HERBICIDA EM SIPA.....</b>	<b>63</b>
Rafaela Strapasson VASSELAI, Rubia DOMINSCHKEK, Claudete Reisdorfer LANG, Raquel R. Bonato NEGRELLE, Barbara Elis Santos RUTHES, Sebastião Brasil Campos LUSTOSA, Anibal de MORAES .....	63
<b>EMISSÕES DE METANO ENTÉRICO POR BOVINOS EM PASTEJO EM DIFERENTES ARRANJOS DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.....</b>	<b>64</b>
Thales Baggio PORTUGAL, Breno M. de CAMPOS, Daniela M. MARTIN, Renata F. MORAES, William de SOUZA FILHO, Anibal de MORAES, Alda L. G. MONTEIRO.....	64
<b>FITOSSANIDADE E IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>65</b>
<b>ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Corymbia citriodora</i> PODE SER EFICAZ NO CONTROLE DA DROSÓFILA-DA-ASA-MANCHADA?.....</b>	<b>66</b>
Michele Trombin de SOUZA, Mireli Trombin de SOUZA, Gustavo Henrique FRANDINA, Bruna Caroline DURAU, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK .....	66
<b>EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Baccharis uncinella</i> E SEU CONSTITUINTE MAJORITÁRIO NO CONTROLE DE <i>Aphis forbesi</i>.....</b>	<b>67</b>
Mireli Trombin de SOUZA, Michele Trombin de SOUZA, Bruna Caroline DURAU, Gustavo FRANDINA, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK .....	67
<b>DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E AMOSTRAGEM DE <i>Euschistus heros</i> EM SÍTIOS DE HIBERNAÇÃO .....</b>	<b>68</b>
Eduardo ENGEL, Mauricio Paulo Batistella PASINI, Wesley Augusto Conde GODOY, Alessandro Dal'Col LÚCIO .....	68

<b>ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Cymbopogon nardus</i> NO CONTROLE DE <i>Sitophilus zeamais</i> EM SEMENTES DE MILHO .....</b>	<b>69</b>
Lucas Palanicheski GOMES, Adriana Martinelli SENEME .....	69
<b>CARACTERIZAÇÃO DA MATUREZA DOS MORANGOS SOBRE OS DANOS CAUSADOS POR <i>Lobiopa insularis</i> (COLEOPTERA: NITIDULIDAE) .....</b>	<b>70</b>
Mireli Trombin de SOUZA, Michele Trombin de SOUZA, Bruna Caroline DURAU, Gustavo FRANDINA, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK .....	70
<b>EFICIÊNCIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Cinnamomum verum</i> (LAURACEAE) NO CONTROLE DE <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> (HEMIPTERA: APHIDIDAE).....</b>	<b>71</b>
Mireli Trombin de SOUZA, Michele Trombin de SOUZA, Bruna Caroline DURAU, Gustavo Henrique FRANDINA, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK .....	71
<b>QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE SORGO TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE <i>Melaleuca alternifolia</i> (MYRTACEAE).....</b>	<b>72</b>
Caroline Mariane FLORES, Adriana Martinelli SENEME, Mônica de Araújo Oliveira de LIMA.....	72
<b>FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS COMO AGENTES DE CONTROLE MICROBIANO DE <i>Sitophilus zeamais</i> (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO .....</b>	<b>73</b>
Rubens C. ZIMMERMANN, Caio E. C. ARAGÃO, Pedro J.P. ARAÚJO, Franciele BAJA, Alessandra BENATTO, Maria A.C. ZAWADNEAK, Alex S. POLTRONIERI.....	73
<b>BIOLOGIA DE <i>Trichogramma pretiosum</i> Riley (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) ORIGINADOS DE DOIS HOSPEDEIRO EM OVOS DE <i>Anticarsia gemmatalis</i> Hubner (LEPIDOPTERA: EREBIDAE).....</b>	<b>74</b>
Ana Beatriz SOARES, Marion do Rocio FOERSTER, Luís Amilton FOERSTER .....	74
<b>EFEITOS DE COMPOSTO ORGÂNICO E NITROGENADO SOBRE O CRESCIMENTO DE COUVE (<i>Brassica oleracea</i>) E SEVERIDADE DO OÍDIO (<i>Erysiphe polygoni</i>) .....</b>	<b>75</b>
Frank Silvano LAGOS, Isabel Cristina Caetano GAMA, Josiane WETMANN .....	75
<b>PROSPECÇÃO E EFICIÊNCIA DE POTENCIAIS AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO PARA SARNA DA MACIEIRA.....</b>	<b>76</b>
Felipe Augusto Moretti Ferreira PINTO, Leonardo ARAUJO, Théo Piucco RÖCKER, Marcelo Roberto KANIESKI .....	76
<b>EFICIENCIA DE NOVOS FUNGICIDAS A BASE DE TIOFANATO METÍLICO + FLUAZINAM E <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> NO CONTROLE DA MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA.....</b>	<b>77</b>
Leonardo ARAUJO, Felipe Augusto Moretti Ferreira PINTO, Théo Piucco RÖCKER, Júnior RODRIGUES, Marcelo Roberto KANIESKI.....	77
<b>OCORRÊNCIA DE <i>Crinivirus</i> EM TOMATEIROS EM DIFERENTES LOCALIDADES DO ESTADO DO PARANÁ .....</b>	<b>78</b>
Gabriel KOCH, Evandro KELLER, Renata F. CALEGARIO, Henrique da S. S. DUARTE .....	78

<b>EFICIENCIA DE NOVOS FUNGICIDAS A BASE DE TIOFANATO METÁLICO + FLUAZINAM E <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> NO CONTROLE DO CANCRO EUROPEU DA MACIEIRA NO CICLO 2017/2018.....</b>	<b>79</b>
Leonardo ARAUJO, Felipe Augusto Moretti Ferreira PINTO, Théo Piucco RÖCKER, Júnior RODRIGUES, Marcelo Roberto KANIESKI.....	79
<b>ESTRESSE OXIDATIVO EM UREDINIÓSPOROS DE <i>Phakopsora pachyrhizi</i> .....</b>	<b>80</b>
Leticia de Arruda SALES, Alexandre CLAUS, Louise Larissa MAY DE MIO .....	80
<b>DIFERENTES METODOLOGIAS NO ESTUDO DE CE50 DA <i>Phakopsora pachyrhizi</i> E <i>Puccinia kuehnii</i> .....</b>	<b>81</b>
Alexandre CLAUS, Gabriel KOCH, Louise L. MAY DE MIO .....	81
<b>PARASITISMO DE ESPÉCIES DE <i>Trichogramma Westwood</i> SOBRE <i>Duponchelia fovealis</i> ZELLER EM DIFERENTES TEMPERATURAS .....</b>	<b>82</b>
Adelia Maria BISCHOFF, Alessandra BENATTO, Marcia de OLIVEIRA, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK .....	82
<b>INFLUÊNCIA DE ARMADILHAS CROMOTRÓPICAS NA CAPTURA MASSAL DE CRISOMELÍDEOS EM MORANGUEIRO .....</b>	<b>83</b>
Bruna Caroline DURAU, Mireli Trombin de SOUZA, Michele Trombin de SOUZA, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK.....	83
<b>MORFOGÊNESE E BIOTECNOLOGIA DE PLANTAS.....</b>	<b>84</b>
<b>PRODUÇÃO DE MUDAS DE ARAUCARIA COM INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES E ADUBAÇÃO FOSFATADA.....</b>	<b>85</b>
Carlos Vilcatoma MEDINA, Marcos Antônio DOLINSKI, Glaciela KASCHUK, Flávio ZANETTE..	85
<b>ORGANOGENESE A PARTIR DAS FOLHAS DE MIRTILEIRO (<i>Vaccinium virgatum</i> Ait.) CULTIVAR BLUEGEM.....</b>	<b>86</b>
Daniella da Costa LUCIO, Carolina Smanhotto SCHUSCHOVSKI, Luiz A. BIASI .....	86
<b>PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE <i>Aegiphila brachiata</i> Vell. POR MEIO DA TÉCNICA DE ESTAQUIA .....</b>	<b>87</b>
Renata de Almeida MAGGIONI, Sofia F. INVERNIZZI, Leandro M. VIEIRA, Manoela M. DUARTE, Mônica M. GABIRA, Jéssica C. TOMASI, Natália S. de AGUIAR, Antonio A. CARPANEZZI, Katia C. ZUFFELLATO-RIBAS .....	87
<b><i>Ilex paraguariensis</i>: STOCK PLANTS SELECTION OF COMMERCIAL INTEREST FOR VEGETATIVE PROPAGATION .....</b>	<b>88</b>
Manoela Mendes DUARTE, Jéssica de Cássia TOMASI, Leandro Marcolino VIEIRA, Francielen Paola de SÁ, Mônica Moreno GABIRA, Natália Saudade de AGUIAR, Renata MAGGIONI, Cléberon PORATH, Amanda de Paula CARDOSO, Ivar WENDLING.....	88
<b>EFFECT OF IBA AND <i>Azospirillum brasilense</i> ON ROOTING OF <i>Ilex paraguariensis</i>.....</b>	<b>89</b>
Leandro Marcolino VIEIRA, Francielen Paola de SÁ, Manoela Mendes DUARTE, Jéssica de Cássia TOMASI, Mônica Moreno GABIRA, Natália Saudade de AGUIAR, Renata MAGGIONI, Cléberon PORATH, Amanda de Paula CARDOSO, Ivar WENDLING.....	89

<b>GERMINAÇÃO <i>IN VITRO</i> DE <i>Cattleya labiata</i> Lindl.....</b>	<b>90</b>
Joana Rosar CORBELLINI, Luciana Lopes Fortes RIBAS, Fabiano Rodrigo de MAIA, Rogério Mamoru SUZUKI, Érika AMANO .....	90
<b>PROPAGAÇÃO VEGETATIVA E DETERMINAÇÕES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE <i>Tibouchina</i>.....</b>	<b>91</b>
Leandro Porto LATOH, July Franchesca DALLAGRANA, Katia Christina ZUFFELLATO-RIBAS	91
<b>CONCENTRAÇÕES DE 2,4-D NA INDUÇÃO DA EMBRIOGÊNESE SOMÁTICA DE CANA-DE-AÇUCAR RB855156 .....</b>	<b>92</b>
Anabel Aparecida OLIARSKI, Mariana Almeida FRANCA, Laudiane Bruna ZANELLA, João Carlos BESPALHOK FILHO .....	92



# MANEJO DE CULTURAS

Área temática

## EFEITO DA SAZONALIDADE NO TEOR, NA COMPOSIÇÃO, NAS ATIVIDADES ANTIOXIDANTE E ANTIBACTERIANA DE ÓLEO ESSENCIAL DE *Eugenia uniflora* L.

Roger Raupp CIPRIANO<sup>1\*</sup>, Beatriz H. L. N. S. MAIA<sup>2</sup>, Marta Cristina Teixeira DUARTE<sup>3</sup>, Cícero DESCHAMPS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Agronomia/ Produção Vegetal, Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Professora Doutora, Departamento de Química, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Pesquisadora Doutora, CPQBA, UNICAMP, Campinas, SP. <sup>4</sup>Professor Doutor, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: rogeraupp@gmail.com

A variabilidade de composição química de óleos essenciais pode ser influenciada por fatores abióticos, como temperatura, precipitação, radiação solar e composição do solo, e pode ter influência direta nas suas atividades biológicas. O objetivo deste trabalho é verificar a influência sazonal no teor, na composição, atividades antioxidante (método DPPH) e antibacteriana (método de microdiluição em placa) do óleo essencial de *Eugenia uniflora*. As coletas foram realizadas em outubro de 2017 (primavera) e março (verão), maio (outono) e agosto (inverno) de 2018 na Estação Experimental do Canguiri, Pinhais. A extração de óleo essencial das folhas foi realizada por hidrodestilação e sua composição determinada em cromatógrafo em fase gasosa acoplado em espectrômetro de massas. O teor de óleo essencial variou entre 1,04 a 1,37%. Foram identificados nos óleos essenciais extraídos nas quatro estações um total de 44 compostos, representando 93,94% no óleo obtido na primavera, 91,91% no verão, 91,86% no outono e 90,85% no inverno. Sesquiterpenos é a classe de compostos terpênicos mais representativo nos óleos essenciais de *E. uniflora* obtidos. No inverno foi observado o menor teor de óleo essencial e a menor quantidade de sesquiterpenos. A composição do óleo essencial nas diferentes estações não teve alteração em relação aos compostos, diferenciando-se somente nas quantidades destes. Compostos sesquiterpenos podem ser os principais responsáveis pela ação biológica de óleos essenciais de plantas da família Myrtaceae. No presente trabalho foi possível verificar maior concentração destes compostos na primavera, seguida por verão e outono. Os principais constituintes do óleo essencial encontrados em todos os óleos analisados foram curzereno (7,73 – 10,14%), germacreno B (6,17 – 7,95%), C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>O (9,39 – 10,56%) e germacrona (41,15 – 48,05%). O composto principal é germacrona. Sua porcentagem foi maior na primavera (48,05%) e verão (45,00%). A atividade antioxidante pode ter sido influenciada pelas maiores percentagens de germacrona, com melhores valores de concentração inibitória (IC<sub>50</sub>) no verão (0,62 mg/mL) seguido pela primavera (0,98 mg/mL). Os óleos essenciais de *E. uniflora* testados apresentam atividade antibacteriana de moderada a fraca e foram mais eficientes contra *Escherichia coli* quando comparados com os resultados obtidos com outras espécies de bactérias. Portanto, diferenças entre as estações do ano (primavera, verão, outono e inverno), principalmente temperatura e precipitação, foram capazes de interferir na qualidade e na quantidade de óleos essenciais de *E. uniflora*, e conseqüentemente afetar suas ações biológicas.

**Palavras-chave:** Atividade bactericida, DPPH, germacrona, sesquiterpenos.

14 a 16 de outubro de 2019

## SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE *Humulus lupulus* L.

Thais Trajano da SILVA<sup>1\*</sup>, Andreza Cerioni BELNIAKI<sup>2</sup>, Katia Christina ZUFFELLATO-RIBAS<sup>3</sup>, Maristela PANOBIANCO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia - Campus Agrárias, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda do PGAPV - Campus Agrárias, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Bióloga, Doutora, Professora do Departamento de Botânica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora, Professora do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: thaistrajano@ufpr.br

*Humulus lupulus* L., mais conhecido como lúpulo, é uma espécie utilizada como planta medicinal, com utilização bastante diversificada, podendo ser manipulado na indústria de cosmético e têxtil e empregado na gastronomia; porém, é na produção de cervejas que seu uso se destaca, apresentando valor econômico internacional. A propagação em maior escala é realizada por meio de rizomas, sendo a semente fundamental para o melhoramento genético da espécie. Nesse sentido, vale ressaltar que as sementes do lúpulo possuem dormência quando recém-colhidas, o que dificulta a germinação. O objetivo do trabalho foi estudar métodos para a superação da dormência fisiológica das sementes do lúpulo. As sementes utilizadas nos experimentos foram colhidas na Fazenda Experimental do Canguiri, da Universidade Federal do Paraná, sendo testados os seguintes tratamentos: pré-esfriamento a 3-5 °C entre papel umedecido com água, durante os períodos de 0, 4, 8 e 12 semanas; utilização de regulador vegetal, umedecendo o substrato de germinação com solução de ácido giberélico (GA<sub>3</sub>), nas concentrações de zero (água), 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500 mg L<sup>-1</sup>; e testemunha (ausência de aplicação de promotor de germinação). Os testes de germinação foram conduzidos com quatro repetições de 25 sementes cada, colocadas em germinador do tipo Mangelsdorf<sup>®</sup> a 25°C, sem a presença de luz. As avaliações foram realizadas diariamente ao partir do sétimo dia da instalação do teste, efetuando-se a contagem do número de plântulas normais obtidas, com o encerramento das avaliações até a germinação se tornar constante. O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, submetido a ANOVA e comparação das médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Pelos dados obtidos verificou-se que o pré-esfriamento por 12 semanas revelou resultados superiores, tanto na porcentagem (95%) quanto na velocidade de germinação; já o período de pré-esfriamento por 8 semanas proporcionou valores satisfatórios, mas inferiores aos de 12 semanas (78% de germinação). Por outro lado, o uso de GA<sub>3</sub> em diferentes concentrações culminou em resultados não satisfatórios (menos de 10% de germinação), não sendo adequados para a promoção da germinação. Conclui-se assim que o pré-esfriamento a 3-5 °C, durante 12 semanas é o método mais eficiente para superação da dormência fisiológica de sementes de lúpulo.

**Palavras-chave:** pré-esfriamento, giberelina, lúpulo.

## INVESTIGAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE LÚPULO

Lara da Silva FARIA<sup>1\*</sup>, Andreza Cerioni BELNIAKI<sup>2</sup>, Maristela PANOBIANCO<sup>3</sup>

Graduanda em Agronomia da Universidade Federal do Paraná UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Engenheira agrônoma, mestrande Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Engenheira agrônoma, Doutora. Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: lara.silva1603@gmail.com

O lúpulo (*Humulus lupulus* L.) é uma planta herbácea perene e dióica da família *Cannabaceae*, que se destaca pela importância econômica na indústria cervejeira. Suas sementes apresentam baixa porcentagem de germinação quando recém-colhidas, sendo necessário realizar um tratamento de pré-resfriamento antes da semeadura, visando simular os meses de inverno das regiões nativas da planta, uma vez que as sementes germinam naturalmente na primavera, quando o solo se aquece após os meses de intenso frio. No entanto, não se encontram na literatura informações de que a dormência fisiológica seja a única causa da baixa germinação da semente recém-colhida. Assim, o presente trabalho teve por objetivo investigar mecanismos envolvidos na dormência das sementes de lúpulo, testando-se para isso diferentes métodos para superar dormência física e fisiológica, e para remover as substâncias inibidoras. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, da Universidade Federal do Paraná, testando os seguintes tratamentos: testemunha (sementes recém-colhidas sem qualquer tratamento de promoção da germinação); embebição em água (1h e 24 h, em condição ambiente de laboratório); imersão em solução de hipoclorito de sódio a 1% (por 3, 60 e 120 minutos, em condição ambiente de laboratório), sendo em seguida colocadas para germinar; sementes colocadas para germinar no substrato inicialmente umedecido com uma solução de 0,2% de nitrato de potássio (KNO<sub>3</sub>); imersão das sementes em álcool etílico (70%) por 3 minutos, sendo posteriormente lavadas em água corrente; pré-resfriamento à temperatura de 3-5 °C, por períodos de zero, 4, 8 e 12 semanas). Todos os testes de germinação foram conduzidos com quatro repetições de 25 sementes cada, colocadas para germinar sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecidas com quantidade de água equivalente a 2.5 vezes a massa do substrato seco, no interior de caixas plásticas transparentes (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), em germinador do tipo Mangelsdorf®, mantidas em temperatura constante de 25°C, sem a presença de luz. As avaliações foram realizadas pela contagem de plântulas normais no 7° e 15° dia após a semeadura e os resultados foram expressos em porcentagem. Conclui-se que o mecanismo de dormência das sementes de lúpulo pode ser classificado como endógeno (dormência fisiológica), sendo o tratamento de pré-resfriamento por 12 semanas eficiente para a obtenção de elevada porcentagem de germinação.

**Palavras-chave:** *Humulus lupulus* L., germinação, pré-resfriamento.

## PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO DE RAÍZES DE ALFACE COM APLICAÇÕES DE MICROALGA COMO BIOFERTILIZANTE

Gabriel B. de LARA<sup>1\*</sup>, Átila MÓGOR<sup>2</sup>, Gilda MÓGOR, Juliana AMATUSSI, Ely CORDEIRO, Harielly MARQUES, Aline NOVASKI

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo e mestrando, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo e orientador, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: gabrielbdelara@gmail.com

A demanda por alimentos é crescente e supri-la exige ampliar a produtividade, sem que isso cause impactos ambientais. Pesquisas com biomassa de microalgas descrevem sua capacidade de regular o crescimento vegetal quando aplicadas em diferentes cultivos. Nesse cenário, biofertilizantes têm demonstrado capacidade de melhorar o desenvolvimento desde as fases fenológicas iniciais até a colheita, servindo assim como alternativa sustentável para a produção agrícola. Neste trabalho, a biomassa da microalga *Chlorella* sp. foi aplicada via foliar como biofertilizante em plantas de alface lisa (*Lactuca sativa* L.) na fase inicial do desenvolvimento, visando avaliar o efeito na promoção do crescimento das raízes. Para isso, foram utilizados cinco tratamentos com diferentes concentrações da biomassa da microalga, nas soluções de pulverização: 0 g.L<sup>-1</sup> (testemunha); 0,25 g.L<sup>-1</sup>; 0,5 g.L<sup>-1</sup>; 0,75 g.L<sup>-1</sup>; e 1,0 g.L<sup>-1</sup>. A semeadura foi feita em bandejas de poliestireno e as mudas transplantadas para sacos plásticos, com substrato comercial coberto com vermiculita, mantidas em cultivo protegido na área experimental de Olericultura Orgânica da UFPR. O início das aplicações ocorreu aos 21 dias após semeadura (DAS). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, cada repetição composta por cinco plantas. Ao todo foram feitas 4 aplicações foliares, uma por semana, com pulverizador pressurizado mantendo-se vazão constante. As massas das raízes de alface foram quantificadas aos 49 DAS, bem como os dados biométricos de: comprimento; volume; diâmetro; e estratificação. Estes dados foram obtidos através de *scanner* 3d e *software* WinRhizo<sup>®</sup>. Os dados foram submetidos a ANOVA, sendo as medidas de estratificação de diâmetro comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de significância. As demais variáveis foram submetidas às análises de regressão quando significativas. O tratamento na concentração de 0,25 g.L<sup>-1</sup> estimulou a emissão de raízes mais finas, com diâmetro até 0,5 mm. As aplicações também promoveram o aumento no comprimento de raízes na concentração de máxima eficiência (derivada primeira da equação de regressão) de 0,58 g.L<sup>-1</sup>, sendo o efeito reduzido em concentrações superiores. Conclui-se que aplicações foliares da biomassa da microalga *Chlorella* sp. apresentam efeito biofertilizante em alface, durante a fase inicial de desenvolvimento, ao promoverem o crescimento raízes.

**Palavras-chave:** *Chlorella* sp., *Lactuca sativa* L., produção orgânica.

## ALTERAÇÕES NA MASSA DE RAÍZES E PARTE AÉREA DO TOMATEIRO COM APLICAÇÃO DE BIOMASSA DE MICROALGA COMO BIOFERTILIZANTE

Ely CORDEIRO<sup>1\*</sup>, Átila MÓGOR<sup>2</sup>, Gilda MÓGOR, Harielly MARQUES, Juliana AMATUSSI, Gabriel LARA, Tamires MOURA

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo e orientador, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: elycordeiro@outlook.com

A demanda por novas práticas e tecnologias agrícolas buscando uma maior sustentabilidade para o desenvolvimento da agricultura tem aumentado nas últimas décadas, nesse contexto surge a produção orgânica, que procura harmonizar a produção agrícola com a segurança ambiental e alimentar, em conformidade com a legislação específica. Nesse sentido, os biofertilizantes, que são classificados como produtos de origem natural que podem estimular o crescimento e desenvolvimento vegetal, podem atuar como alternativa sustentável frente a produtos sintéticos utilizados na agricultura. No presente trabalho, a biomassa da microalga *Chlorella* sp. obtida de sistema mixotrófico e submetida a secagem por aspersão (spray drying), foi aplicada como solução aquosa via foliar em plantas de tomate (*Solanum lycopersicum*) cultivar Jumbo<sup>®</sup>, após o transplante das mudas, com o objetivo de avaliar o efeito na fase inicial do crescimento das plantas. Assim, foram utilizados cinco tratamentos com diferentes concentrações da biomassa da microalga nas soluções pulverizadas: 0 g.L<sup>-1</sup>; 0,25 g.L<sup>-1</sup>; 0,5 g.L<sup>-1</sup>; 0,75 g.L<sup>-1</sup> e 1,0 g.L<sup>-1</sup>. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foi feita a semeadura em bandejas de polietileno com 200 células, após 25 dias em viveiro, as mudas apresentavam 5 folhas definitivas, sendo transplantadas para recipientes plásticos e mantidas em casa de vegetação. As aplicações começaram a ser realizadas aos 10 dias após o transplantio (DAT), sendo feitas semanalmente com uso de pulverizador pressurizado e pressão constante. As avaliações ocorreram aos 35 DAT, determinando-se as massas fresca e seca da parte aérea e das raízes. Os dados foram submetidos à análise de variância e, sendo significativos, à análise de regressão. Obteve-se a derivada primeira das equações de regressão igualadas a zero. Os valores das variáveis apresentaram distribuição quadrática, sendo 0,66 g.L<sup>-1</sup> a concentração de máxima eficiência para massa seca das raízes (R<sup>2</sup>=0,84), e 0,64 g.L<sup>-1</sup> para as massas fresca e seca da parte aérea (R<sup>2</sup>=0,88; R<sup>2</sup>=0,83). Houve um incremento de 69,77% na massa das raízes em relação ao controle, bem como acréscimo de 153% e 118,41% nas massas fresca e seca da parte aérea. Com base nos resultados apresentados conclui-se que aplicações foliares da microalga *Chlorella* sp. apresentaram efeito biofertilizante, estimulando o acúmulo de biomassa do tomateiro na fase inicial do crescimento.

**Palavras-chave:** agricultura orgânica, biofertilizantes, *Chlorella* sp., *Solanum lycopersicum*.

## PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO DE RAÍZES DE MUDAS DE TOMATEIRO COM USO DE MICROALGA COMO BIOFERTILIZANTE

Harielly MARQUES<sup>1\*</sup>, Átila MÓGOR<sup>2</sup>, Gilda MÓGOR, Ely CORDEIRO, Gabriel de LARA, Juliana AMATUSSI, Tamires MOURA

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup> Eng. Agrônomo e professor, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR.\*E-mail: hariellymarques@hotmail.com

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) está entre as hortaliças mais consumidas no mundo. No sistema de produção da cultura, mudas de qualidade podem incrementar a produção. A utilização de extrato de microalga como biofertilizante, mesmo em concentrações baixas, pode apresentar efeito promotor do crescimento de raízes. Estudos indicam que o crescimento radicular aumenta a produtividade devido a sua melhor capacidade de explorar o solo e absorver nutrientes. Dessa forma o objetivo deste trabalho foi analisar o crescimento de raízes de mudas de tomate da cultivar Jumbo<sup>®</sup> em função de aplicações foliares de soluções com diferentes concentrações da biomassa da microalga *Chlorella* sp. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Área de Olericultura Orgânica da estação experimental da Universidade Federal do Paraná, Fazenda Canguiri localizada no município de Pinhais - PR. A semeadura foi feita em bandejas de plástico preenchidas com substrato comercial composto de casca de pinus compostada (Bioplant<sup>®</sup>) e cama de aviário (Provaso<sup>®</sup>) na proporção de 1:1. Após 25 dias da semeadura as mudas foram transplantadas para sacos plásticos de 500 gramas preenchidos com os mesmos substratos. Após uma semana do transplante, foram iniciadas as aplicações da biomassa da microalga *Chlorella* sp. em soluções aquosas em concentrações de: 0,25 g.L<sup>-1</sup>; 0,50 g.L<sup>-1</sup>; 0,75 g.L<sup>-1</sup>; e 1,0 g.L<sup>-1</sup>, além do controle com aplicação de água. As aplicações foram feitas com pulverizador pressurizado com vazão e pressão constantes e volume de calda de 200 mL por tratamento. Para evitar deriva foi utilizada uma cortina plástica. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 repetições. As avaliações foram realizadas 60 dias após semeadura, com volume e comprimento das raízes após lavagem determinados por scanner 3D e software WinRhizo<sup>®</sup> (LA1600, Regent Instruments Inc., Canadá). Os dados foram submetidos a ANOVA e análise de regressão. Os resultados identificaram o efeito biofertilizante, com aumento no comprimento e volume das raízes em função das aplicações da microalga, com incremento de 68% no comprimento com dose de 0,90 g.L<sup>-1</sup> (concentração de máxima eficiência) e de 78,15% na dosagem de 0,63 g.L<sup>-1</sup> (concentração de máxima eficiência) no volume em relação ao controle.

**Palavras-chave:** *Solanum lycopersicum*, *Chlorella* sp., WinRhizo.

## USO DO BIOCHAR COMO CONDICIONADOR EM CULTIVO DE CENOURA (*Daucus carota* L.)

Queila Gouveia TAVARES<sup>1\*</sup>, Laércio Boratto de PAULA<sup>2</sup>, Mikaela ABRANCHES<sup>3</sup>,  
Maria Juliete Lucindo RODRIGUES<sup>1</sup>, Carlos Henrique Milagres RIBEIRO<sup>3</sup>, Guilherme  
Augusto Mendes da SILVA<sup>3</sup>, Renata Caroline da FONSECA<sup>1</sup>, Natália N.de MELO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, IFSUDESTE-MG, Barbacena. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo e professor, Departamento de Agricultura, IFSUDESTE-MG, Barbacena. <sup>3</sup>Estudante de agronomia, IFSUDESTE-MG, Barbacena, <sup>4</sup>Eng. Agrônoma, UESC – Campus Soane Nazaré de Andrade, BA. \*E-mail: queila.tavares13@hotmail.com

A crescente demanda por hortaliças de qualidade tem impulsionado alterações nas técnicas de produção. A preocupação com a saúde e a procura por alimentos mais saudáveis é uma realidade e trata-se de uma tendência mundial. O uso dos condicionantes de solo é uma eficiente alternativa para viabilizar o desenvolvimento das plantas, principalmente quando cultivadas em substratos arenosos, além de ajudar na qualidade do produto. O carvão pirogênico, conhecido também por Biochar, é um composto de origem natural, que possui inúmeras vantagens quando incorporados ao solo, uma vez que proporcionam melhorias em suas propriedades físicas, químicas e biológicas, aumentando por consequência a concentração de sítios quimicamente reativos, a sua capacidade de troca catiônica e a retenção de água sendo uma eficiente alternativa para minimizar os custos de produção. O objetivo deste trabalho foi validar o uso do biochar como condicionador orgânico capaz de aumentar ou manter a produtividade da cenoura. O experimento foi realizado no Núcleo de Agricultura do IFSUDESTE MG – *Campus* Barbacena em estufa e a campo. O delineamento experimental foi em blocos casualizados para os dois experimentos. Para a realização do experimento em estufa plantou-se sementes em vasos de 9L, com 4 tratamentos e 5 repetições, os tratamentos consistiram de solo acrescido de doses de biochar a 2%, 4%, 8% v/v. e tratamento controle. Para o experimento á campo foram utilizados 4 tratamentos e 6 repetições, totalizando 24 parcelas, com 1 m de largura por 2 m de comprimento cada. Os tratamentos foram: Solo associado ao biochar, que utilizou-se a dose que obteve melhor resultado em estufa (2%), solo associado ao esterco comum, na dose de 30 t/ha, solo associado a adubação química, além da testemunha, que não recebeu nenhum tipo de adubação. Após a colheita avaliou-se: peso da massa fresca da raiz e da parte aérea, diâmetro médio e comprimento médio da raiz. A dose de biochar de 2% promoveu um incremento no diâmetro e comprimento médio da raiz de 14% e 17%, respectivamente, quando comparada ao tratamento sem aplicação. No experimento a campo, observou-se concomitantemente as variáveis estudadas com os dados de produtividade da cultura, os resultados demonstraram que o biochar não obteve efeitos consistentes ( $P>0,05$ ). Portanto, o uso do biochar é uma excelente alternativa como condicionador do solo, sendo capaz de manter a produtividade do cultivo de cenoura para as condições estudadas.

**Palavras-chave:** horticultura, produtividade, subproduto.

## DECOMPOSIÇÃO DE PLANTAS DE COBERTURA NO CERRADO MINEIRO

Isaías Antonio de PAIVA<sup>1\*</sup>, Witer Moreira GUIMARÃES<sup>2</sup>, Jeferson Carlos de Oliveira SILVA<sup>3</sup>, Adelar José FABIAN<sup>4</sup>, Gabriel Alberto CEBALLOS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo e mestrando em Ciência do Solo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Agrow Fertilizantes, Uberlândia, MG. <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo e doutorando em fitotecnia, UFLA, Lavras, MG. <sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Prof.Dr. Produção Vegetal, IFTM, Uberaba, MG. <sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, UNICAMPO/Rotam, Artur Nogueira, SP. \*E-mail: paiva.isaiasantonio@gmail.com

As plantas de cobertura protegem o solo contra o impacto causado pelas gotas da chuva. Isso proporciona menos erosão e facilita a ciclagem dos nutrientes. As principais famílias utilizadas como cobertura do solo são as fabáceas e as poáceas. O objetivo deste estudo foi quantificar a produção de fitomassa seca obtida aos 90 e aos 200 dias após a semeadura de diferentes espécies utilizadas como plantas de cobertura do solo, bem como a quantidade de massa seca remanescente 180 dias após cada avaliação. A área de estudo está localizada dentro da área experimental do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) – Campus Uberaba, situada nas coordenadas 19°39'19" S e 47°57'27" W, com altitude de 795 m. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. As plantas de cobertura do solo (PCS) utilizadas foram: milho (*Pennisetum americanum sin. tiphoides*) cultivar ADR 300, braquiária ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*), braquiária MG-4 (*Urochloa brizantha cv. MG4*), sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*) híbrido AG 1080, crotalária juncea (*Crotalaria juncea*), sorgo biomassa (*Sorghum bicolor cv. 716*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). A quantificação de fitomassa seca foi realizada aos 90 e 200 dias após a semeadura amostrando-se, ao acaso, quatro segmentos de 50 cm na linha de semeadura em cada parcela. Posteriormente, o material colhido foi pesado para estimar a produtividade da fitomassa fresca, em kg ha<sup>-1</sup>. Logo após a pesagem foram colocadas em estufa de ventilação forçada aquecida a 65 °C por 72 horas para a obtenção de produtividade de fitomassa seca. Para a avaliação de decomposição de resíduos vegetais foi utilizado o método de "litter bags". Foram colocadas em campo duas remessas de sacolas de decomposição. A primeira remessa foi distribuída no dia 21/07/2016 e recolhida em 21/01/2017. A segunda remessa distribuída no dia 17/11/2017 e recolhida em 17/05/2017. A quantificação da massa seca remanescente (MSR) foi determinada 180 dias após a distribuição das sacolas no campo. Os dados referentes a produção de fitomassa e matéria seca remanescente foram submetidos à análise de variância, teste F, a 5% de probabilidade, e quando significativo, procedeu-se a comparação de médias pelo teste de Scott-Knott. A maior produtividade de fitomassa seca foi obtida pelo sorgo biomassa produzida aos três e sete meses após a semeadura. No período de julho a dezembro de 2016, a decomposição foi mais lenta nos resíduos de milho, sorgo forrageiro, crotalária e braquiária. No período referente a dezembro de 2016 a maio de 2017, a maior quantidade de massa seca remanescente foi observada para os resíduos de milho, sorgo forrageiro, crotalária e sorgo biomassa. O sorgo biomassa é útil na produção de fitomassa. Resíduos de plantas de cobertura pertencentes à família Poaceae são mais resistentes à decomposição que os da família Fabaceae.

**Palavras-chave:** Fabaceae, fitomassa, Poaceae, sorgo biomassa.

## APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO BOVINO EM LONGO PRAZO: PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA SECA DA AVEIA PRETA

Lenir Fátima GOTZ<sup>1\*</sup>, Gabriel BARTH<sup>2</sup>, Volnei PAULETTI<sup>3</sup>, Nerilde FAVARETTO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bacharela em Agronomia e mestrandia, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Fundação ABC, Castro, PR. <sup>3</sup>Doutor em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Doutora em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Curitiba, PR. \*E-mail: lenirgotz@gmail.com

A região dos Campos Gerais se destaca na produção de leite, sendo que no ranking municipal, Castro encontra-se como maior produtor do país. Nessa região, os animais são criados principalmente em sistema de confinamento intensivo, o que tem resultado na produção de grande volume de dejetos. Estes têm como principal destino a aplicação em lavouras, como fonte de nutrientes. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência da aplicação de dejetos líquidos bovinos (DLB), em longo prazo, complementar à adubação mineral, na produtividade de matéria seca da aveia preta, em solos com diferentes texturas, cultivados sob plantio direto. Os experimentos foram conduzidos na área experimental da Fundação ABC, nos municípios de Ponta Grossa-PR e Castro-PR, em rotação aveia preta-milho-trigo-soja. O solo da área de Ponta Grossa é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura franco-argilo-arenosa, e o da área de Castro como Latossolo Bruno Distrófico típico, textura muito argilosa. Os tratamentos foram realizados utilizando quatro doses de DLB (0, 60, 120, 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), distribuídos no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. As doses de dejetos foram aplicadas em duas etapas, metade na semeadura de inverno e metade na semeadura de verão, sem incorporação. Em cada cultivo foi realizada adubação mineral, conforme necessidade das culturas. A primeira aplicação de DLB em Ponta Grossa foi em dezembro de 2005 e na área de Castro em maio de 2006, avaliando-se cinco safras de aveia preta em cada área. A produtividade de matéria seca foi determinada na área central da parcela, colhendo 14 linhas por 2 m, e posterior os valores foram convertidos em kg ha<sup>-1</sup>. Além da avaliação por safra, calculou-se a média entre as safras e a produtividade acumulada no período avaliado, que consistiu de 2006 a 2014 em Ponta Grossa e de 2006 a 2013 em Castro. Os resultados foram submetidos a análise de regressão, adotando-se como critério para escolha do modelo a magnitude dos coeficientes de regressão significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t. Verificou-se variação na resposta da cultura entre as safras e entre os solos avaliados. Em Ponta Grossa, a aplicação de DLB aumentou a produtividade de matéria seca da aveia preta somente na safra 2010 e na média das safras, enquanto que, em Castro, somente na safra 2009. Em relação à produtividade acumulada, a aplicação de DLB aumentou de forma linear somente na área de Ponta Grossa, sendo que o aumento foi de 47% comparado ao tratamento controle. A influência da aplicação de dejetos líquidos bovinos, complementar a adubação mineral, na produtividade de matéria seca da aveia preta foi mais evidente no solo com textura franco-argilo-arenosa, resultando em aumento da produtividade da mesma durante o período avaliado.

**Palavras-chave:** *Avena sativa*, esterco bovino, adubação orgânica, plantio direto.

## APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO BOVINO EM LONGO PRAZO, COMPLEMENTAR A ADUBAÇÃO MINERAL, AUMENTA A PRODUTIVIDADE DO TRIGO?

Gabriel BARTH<sup>1\*</sup>, Lenir Fátima GOTZ<sup>2</sup>, Volnei PAULETTI<sup>3</sup>, Nerilde FAVARETTO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Fundação ABC, Castro, PR. <sup>2</sup>Bacharela em Agronomia e mestranda, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Doutor em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Doutora em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Curitiba, PR. \*E-mail: gabrielbarth@fundacaoabc.org

A região dos Campos Gerais no Paraná se destaca na produção de leite no Brasil, sendo essa produção baseada principalmente em sistema confinado, o que gera grande volume de dejetos. Os dejetos produzidos têm como principal destino a aplicação em lavouras, como fonte de nutrientes às plantas. Assim, este trabalho teve como objetivo verificar a influência da aplicação de doses de dejetos líquidos bovinos (DLB), em longo prazo, complementar à adubação mineral, na produtividade de grãos do trigo, em solos com diferentes texturas, cultivados sob plantio direto. Os experimentos foram conduzidos na área experimental da Fundação ABC, nos municípios de Ponta Grossa-PR e Castro-PR, em rotação aveia preta-milho-trigo-soja. O solo da área de Ponta Grossa é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura franco-argilo-arenosa, e o da área de Castro como Latossolo Bruno Distrófico típico, textura muito argilosa. Os tratamentos consistiram de doses de DLB (0, 60, 120, 180 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), distribuídos no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. As doses de dejetos foram aplicadas em duas etapas, metade na semeadura de inverno e metade na semeadura de verão, sem incorporação. Em cada cultivo foi realizada adubação mineral, conforme necessidade das culturas. As aplicações de DLB em Ponta Grossa foram de 2005 a 2017 e na área de Castro de 2006 a 2014. Foram avaliadas cinco safras de trigo na área de Ponta Grossa e quatro safras na área de Castro, sendo que a produtividade de grãos foi determinada na área central da parcela, colhendo 14 linhas por 2 m, e posterior o peso foi corrigido para 13% de umidade e os valores foram convertidos em kg ha<sup>-1</sup>. Além da avaliação por safra, calculou-se a média entre as safras e a produtividade acumulada no período avaliado. O efeito das doses de dejetos sobre as variáveis foi avaliado por análise de regressão, adotando-se como critério para escolha do modelo a magnitude dos coeficientes de regressão significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t, sendo todas as análises executadas pelo software SigmaPlot. Verificou-se variação na resposta da cultura entre as safras e entre as áreas avaliadas. Na área de Ponta Grossa, a aplicação de DLB não aumentou a produtividade do trigo por safra e na média das safras. Por outro lado, em Castro, de quatro safras analisadas, o DLB aumentou a produtividade da cultura em duas, em 2010, de forma quadrática, e em 2014 de forma linear. Considerando a média das safras e a produtividade de grãos acumulada, nas duas áreas não foi verificado influência da aplicação de dejetos. A aplicação de dejetos líquidos bovinos, complementar a adubação mineral, aumentou a produtividade do trigo somente no solo com textura muito argilosa.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum*, esterco bovino, adubação orgânica, plantio direto.

## GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE GIRASSOL SOB DÉFICIT HÍDRICO

Maracelia Salvadori PALMA<sup>1\*</sup>, Maristela PANOBIANCO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda do PGAPV - Campus Agrárias, UFPR, Curitiba, PR.

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora, Professora do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: marasalvadorip@gmail.com

O girassol é uma cultura relevante, em função da excelente qualidade do grão e do óleo para alimentação humana e animal, além dos seus demais usos, tais como matéria-prima para biocombustível, silagem e flores ornamentais. Entretanto, os altos índices de produção se devem ao fato do girassol ser uma planta com importantes características agronômicas, permitindo que se adapte a diferentes condições climáticas, possibilitando o cultivo em quase todas as regiões brasileiras, principalmente para sucessão de culturas. Por ser cultivado, na maioria das vezes, em período de safrinha, ele está frequentemente sujeito a variações edafoclimáticas desfavoráveis para seu desenvolvimento, em especial a disponibilidade de água no solo. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a germinação de sementes e o crescimento inicial de plântulas de girassol em condições de déficit hídrico. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, da Universidade Federal do Paraná, sendo utilizadas sementes de quatro lotes de girassol do híbrido BRS 323, fornecidos pela Embrapa Soja. A simulação de estresse hídrico foi realizada por meio de soluções de Polietilenoglicol (PEG 6000), dissolvendo diferentes quantidades do agente em água destilada, obtendo-se as seguintes concentrações: -0,05; -0,1; -0,2; -0,4 e -0,8 MPa. Para o teste de germinação, foram colocadas para germinar quatro repetições de 50 sementes cada, em rolos de papel toalha umedecidos com as diferentes soluções de PEG, em quantidade de 2,5 vezes a massa do substrato seco, sendo posteriormente levados ao germinador do tipo Mangelsdorf, a 25°C, sem fornecimento de luz. As avaliações foram realizadas sete dias após a instalação do teste, contabilizando a porcentagem de plântulas normais, conforme os critérios das Regras para Análise de Sementes. Foram avaliados o poder germinativo das sementes, o comprimento da raiz e parte aérea, o volume de raiz, a área foliar e a massa seca das plântulas. Os dados foram analisados estatisticamente pelo *software* ASSISTAT 7.7<sup>®</sup> e submetidos à análise de variância pelo teste F, a 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ) e de regressão, sendo os modelos escolhidos com base no coeficiente de determinação e na sua significância. Com base nos resultados obtidos para sementes de girassol, híbrido BRS 323, pode-se concluir que a germinação das sementes não é afetada negativamente até a concentração de -0,1 MPa; o crescimento da plântula (comprimento da raiz e parte aérea e área foliar) é fortemente prejudicado já a partir da concentração de -0,05 MPa; e a germinação e o crescimento de plântulas são nulos na concentração de -0,8 MPa.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus*, estresse osmótico, crescimento de plântulas.

## REVESTIMENTO DE SEMENTES DE PUPUNHA PARA O ARMAZENAMENTO

Andreza Cerioni BELNIAKI<sup>1\*</sup>, Washington Luiz Esteves MAGALHÃES<sup>2</sup>, Elisa Serra Negra VIEIRA<sup>3</sup>, Maristela PANOBIANCO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda PGAPV - Campus Agrárias, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Engenheiro Químico, Doutor, pesquisador na Embrapa Florestas, Colombo, PR. <sup>3</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora, pesquisadora na Embrapa Florestas, Colombo, PR. <sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Doutora, Professora do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: andrezabelniaki@ufpr.br

O revestimento de sementes é uma prática comum na indústria sementeira; porém, para sementes florestais e recalcitrantes, isso foi pouco estudado até o momento. A pupunha possui sementes com comportamento altamente recalcitrante, podendo o revestimento ser uma alternativa promissora para manutenção da sua umidade por um período maior e, conseqüentemente, da viabilidade. O presente trabalho teve por objetivo estudar a peliculização de sementes de pupunha com o uso de biofilmes para prolongar a viabilidade durante o período de armazenamento. As sementes utilizadas no experimento foram colhidas na Embrapa Roraima e transportadas para a Embrapa Florestas onde foram testados os seguintes materiais: gel de nanocelulose de eucalipto (1,5%); gel de amido (3%); mistura dos géis 50% (v/v). Elas foram revestidas por meio de três ciclos de aspersão sob peneira, e secas em circulação de ar quente (32°C). As avaliações da eficiência do tratamento foram realizadas pela determinação do teor de água (2 x 5 sementes/ 105°C por 24h); curva de embebição (2 x 15 sementes/ rolo de papel umedecido, em germinador à 25°C, com pesagens constantes a cada 12h); teste de tetrazólio (4 x 25 sementes, pré-embebição em água 24h/25°C, 1% por 4h à 25°C); e imagem de microscopia eletrônica de varredura - MEV (TESCAN VEGA3 LMU). Foram avaliadas no tempo 0 (logo após o recobrimento) e durante o armazenamento por 1 mês, realizado em condição ambiente (16±1 °C e 62,0±3 % de UR do ar), em embalagens plásticas de 10 µm. Os dados foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias realizada pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os revestimentos testados não impediram a absorção de água pela semente e a emissão de raiz. O filme de nanocelulose possibilitou menor perda de água em sementes armazenadas até um mês de armazenamento, comparado aos demais tratamentos. A avaliação da qualidade das sementes nos demais meses de armazenamento foi impossibilitada, em razão da contaminação fúngica, sugerindo-se pesquisas aliando a técnica do revestimento à produtos fitossanitários. O estudo demonstra potencial uso da nanocelulose no revestimento de sementes de pupunha; porém, é necessário a continuidade de estudos aprimorando métodos de aplicação e secagem do material.

**Palavras-chave:** nanocelulose, recalcitrante, biofilmes, biopolímeros.

## PROPAGAÇÃO E PROSPECÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS EM ESPÉCIES DE *Piper* DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

Aurea Portes FERRIANI<sup>1\*</sup>, Cícero DESCHAMPS<sup>2</sup>, Beatriz H. L. N. S. MAIA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bióloga, Pós-doutora em Agronomia-Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Professor Dr. Depto. Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. <sup>3</sup>Química, Profa. Dra. Depto. Química, Setor Ciências Exatas, UFPR. \*E-mail: aurea.portes@hotmail.com

Espécies pertencentes ao gênero *Piper* têm apresentado reconhecido potencial ambiental e terapêutico por resultados promissores em atividades biológicas, como efeitos antiviral, antimicrobiano, antifúngico, anti-helmíntico, além da presença de propriedades antioxidantes, antitumorais, antidiabéticas, anti-inflamatórias e inseticidas. Entretanto, a pesquisa de novas espécies nativas e obtenção dos efeitos desejados são dependentes da estabilidade na composição de óleos, obtida através de cultivos dirigidos. Como alternativa à produção de plantas que atendam demandas específicas, a propagação vegetativa via estaquia constitui uma ferramenta hábil e sustentável. Os objetivos deste estágio pós-doutoral (2016-2018) foi avaliar os aspectos de propagação via estaquia, potencialidade de cultivo (domesticação) e caracterização do teor e composição dos óleos essenciais de sete espécies nativas de *Piper* (Piperaceae) pertencentes à Floresta Ombrófila Densa situada no litoral do estado do Paraná e. O material vegetal de *P. aduncum*, *P. arboreum*, *P. cernuum*, *P. diospyrifolium*, *P. gaudichaudianum*, *P. mosenii* e *P. rivinoides* foi coletado na Reserva Biológica Bom Jesus, município de Antonina (latitude S 25°29.6930, longitude W 49°00.844), estado do Paraná. As estacas caulinares foram submetidas a cuidados fitossanitários e cinco tratamentos com regulador vegetal ácido indolbutírico – IBA (0, 500, 1000, 1500, 2000 e 3000 mg.L<sup>-1</sup>) para avaliação da sobrevivência e otimização no processo de enraizamento adventício. O enraizamento das estacas variou entre 24 a 98% com utilização de doses inferiores ou nula do fitorregulador. Os propágulos enraizados foram plantados e mantidos em casa-de-vegetação durante 150 dias para rustificação das mudas. A sobrevivência geral foi superior a 40%, alcançando 98% em *P. rivinoides*. Não houve sobrevivência das mudas de *P. aduncum*. As plantas rustificadas foram transferidas para plantio a sol pleno no Setor de Plantas Medicinais e Aromáticas do Centro de Estações Experimentais (CEEX) da Fazenda Canguiri, Universidade Federal do Paraná. Para obtenção dos óleos essenciais as folhas foram secas e submetidas a hidrodestilação em aparato Clevenger do Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Universidade Federal do Paraná. A composição foi analisada via injeção em cromatógrafo gasoso acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS) do Departamento de Química da UFPR. O volume reduzido não permitiu o cálculo de teor, somente a elucidação dos componentes dos óleos essenciais para seis espécies, sendo que em cinco (*P. arboreum*, *P. cernuum*, *P. gaudichaudianum*, *P. mosenii* e *P. rivinoides*) as identificações foram superiores a 90%, com exceção da espécie *P. diospyrifolium*, na qual atingiu 84% desses componentes. Hidrocarbonetos sesquiterpênicos foram recorrentes em todas as espécies e majoritários em duas (*P. arboreum* e *P. cernuum*) com porcentagens de 91,9% e 99,8%, respectivamente. As demais apresentaram 52% (*P. diospyrifolium*), 33,9% (*P. gaudichaudianum*), 57,9% (*P. mosenii*) e 43,4% (*P. rivinoides*). O cultivo está mantido para avaliações referentes ao teor e composição dos óleos essenciais em condições edafoclimáticas diversas da região de ocorrência natural.

**Palavras-chaves:** Piperaceae, cultivos potenciais, terpenos.

14 a 16 de outubro de 2019

**GERMINAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE  
AGAPANTOS (*Agapanthus africanus* L.)**Anna Flávia Moraes NOGUEIRA<sup>1\*</sup>, Adriana Martinelli SENEME<sup>2</sup>, Daniella Nogueira  
Moraes CARNEIRO<sup>2</sup><sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR.<sup>2</sup>Professora Doutora, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: annaifnogueira@gmail.com

O agapantos é uma espécie exótica de grande uso ornamental urbano, seu porte baixo permite a instalação em jardins, como bordaduras e uso como flor de corte, devido a coloração de suas inflorescências. A propagação do agapantos pode ser realizada por sementes, divisão de rizomas e cultura de tecidos. Comumente utiliza-se a divisão de rizomas, porém, esse método favorece a disseminação de doenças e apresenta baixo rendimento. A espécie produz grande número de sementes que podem ser usadas para criar novos híbridos, a partir da recombinação genética, e também utilizadas para produção de mudas. O presente trabalho teve como objetivos determinar a temperatura mais adequada para o teste de germinação em laboratório e o substrato mais favorável à emergência das plântulas em casa de vegetação. As temperaturas testadas no laboratório foram 20°C, 25°C, 30°C e 20-30°C, em papel filtro em caixas “gerbox”, com 40 sementes cada e quatro repetições por tratamento. A germinação foi determinada 20 dias após a instalação do experimento e o delineamento foi o inteiramente casualizado. A emergência em casa de vegetação foi realizada avaliando-se diferentes substratos: fibra de coco, casca de pinus, casca de arroz carbonizado, areia, fibra de coco + casca de pinus, fibra de coco + casca de arroz carbonizado, areia + casca de pinus. A contagem final da emergência foi aos 60 dias após a sementeira. As temperaturas constantes de 25°C e 30°C proporcionaram os maiores valores de germinação, 79% e 78%, respectivamente, superiores aos demais tratamentos. A emergência das plântulas se iniciou 25 dias após a sementeira. O substrato que proporcionou a maior emergência de plântulas foi a fibra de coco, com 55%, seguido por fibra de coco + casca de pinus, com 45% de emergência. Para os substratos areia e casca de arroz carbonizada não houve emergência. Concluiu-se que as temperaturas mais adequadas para o teste de germinação foram 25°C e 30°C e que o substrato fibra de coco proporcionou maior valor para emergência de plântulas.

30

**Palavras-chave:** qualidade, ornamental, propagação.

14 a 16 de outubro de 2019

## PRODUTIVIDADE DE GRÃOS EM PLANTIO DIRETO EM FUNÇÃO DA ROTAÇÃO DE CULTURA E NÍVEIS DE CALAGEM

Albert Matheus MELINSKI<sup>1\*</sup>, Volnei PAULETTI<sup>2</sup>, Sandra Mara Vieira FONTOURA<sup>3</sup>,  
Lenir Fátima GOTZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Agrônomo e mestrando, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba, PR.  
<sup>2</sup>Doutor em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba, PR.  
<sup>3</sup>Pesquisadora, Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, FAPA, Guarapuava, PR.  
<sup>4</sup>Bacharela em Agronomia e mestranda, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: albert\_matheus@hotmail.com

Calagem no plantio direto é realizada de forma superficial e seus efeitos ao longo do tempo são influenciados por diversos fatores, incluindo exportação de bases através das colheitas, adubação nitrogenada e absorção de nutrientes pelas plantas. Nesse contexto, os propósitos dos cultivos de inverno, para cobertura do solo ou para produção de grãos, podem interferir na produtividade de soja e milho, bem como aumentar a dose de calcário necessária para manutenção da acidez em níveis adequados para o cultivo. Considerando estas hipóteses, esse trabalho objetivou verificar a influência do cultivo de diferentes espécies de inverno na produtividade acumulada de soja e milho, bem como na necessidade de calagem em sistema plantio direto. O experimento foi conduzido de 2004 a 2014 na área experimental da Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, FAPA, no município de Guarapuava-PR em plantio direto. O solo do local é classificado como Latossolo Bruno - Alumínico, de textura argilosa, profundo e bem drenado, possui alta fertilidade e seu V% inicial na camada 0-20 cm era de 49. Os tratamentos consistiram na aplicação de quatro níveis de calagem (sem aplicação e aplicação para elevar o V% para 65, 75 e 100%) que corresponderam a 0,0, 2,2, 4,29 e 8,36 t ha<sup>-1</sup> respectivamente e três sistemas de rotação de culturas, com diferentes espécies semeadas no inverno (cobertura e grão). Nas parcelas principais foram alocados os três sistemas de rotação de culturas e estas foram divididas em subparcelas, onde foram distribuídas as doses de calcário, aplicados em superfície, sem incorporação. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A calagem foi realizada em junho de 2004, utilizando calcário dolomítico PRNT 100%. Foi avaliado a produtividade acumulada de grãos de verão (soja e milho) durante a condução do experimento. Dez anos após a implantação do experimento, espécies de inverno destinadas à produção de grãos ou de biomassa utilizadas em rotação no plantio direto, não influenciaram a produtividade acumulada de soja e milho. A aplicação de calcário em plantio direto visando elevar a saturação por bases para 65%, foi suficiente para manter a produtividade acumulada de soja e milho, independente da rotação de culturas adotada.

**Palavras-chave:** calagem superficial, saturação por bases, semeadura direta, cultura de inverno.

14 a 16 de outubro de 2019

## PROSPECTION OF THE AROMA POTENTIAL OF MYRTACEAE IN A SUBTROPICAL OMBROPHILOUS FOREST (ATLANTIC FOREST) IN THE STATE OF PARANA, BRAZIL

Michele Trombin de SOUZA<sup>1\*</sup>, Mireli Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Teomar Duarte da SILVA<sup>3</sup>, Humberto Ribeiro BIZZO<sup>4</sup>, Cicero DESCHAMPS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng. Florestal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup> Eng. Agrônomos, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Instituto Federal Catarinense, IFC, Araquari, SC. <sup>4</sup> Químico, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, EMBRAPA-Agroindústria de Alimentos, Rio Janeiro, RJ. \*E-mail: mictrombin@gmail.com

In the Atlantic Forest biome, the Myrtaceae family is one of the most important, with 132 genus and 5,671 species. Many of these species are used in the chemical and cosmetic industry and there are records of use in traditional medicine for anti-candida, anti-fungal and anti-microbial. Despite the economic importance of the Myrtaceae family, knowledge about the aromatic potential are scarce due to the complexity of botanical identification and the large number of species. This study aimed to carry out the prospection of the Myrtaceae family, identifying and quantifying the chemical components present in the essential oils of this family. Fresh leaves (100 g) of *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Eugenia uniflora*, *Myrceugenia myrcioides*, *Myrcia splendens*, and *Myrcia hartwegiana* were collected in areas of Araucaria Forest, in Piraquara - PR from August to September 2013. The essential oils were obtained by hydrodistillation in a Clevenger apparatus for 4.5 hours. The volume of extracted oil was quantified and the content calculated on a dry basis - 20 g of samples of leaves were dried in an oven with air circulation at 65 °C for 18 hours. For the analysis, the essential oil was diluted at 1% in dichloromethane and 1.0 mL of this solution was injected, operating in split mode (split ratio 1:20). The analyses were performed by GC-FID and GC-MS in an Agilent 7890-A and Agilent 5973-A, respectively. In both analyzes fused silica capillary column was applied, coated with HP-5MS (30 m × 0.25 mm × 0.25 μm), using helium as the carrier gas (1.0 mL min<sup>-1</sup>) at 120 °C. The oven temperature ranged from 60 °C to 240 °C at a heating rate of 3 °C min<sup>-1</sup>. The injection gun and the flame ionization detector (FID) were maintained at 250 °C and 260 °C, respectively. Linear retention indices were calculated by injection of a series of alkanes (C<sub>8</sub>-C<sub>26</sub>) in the same column and conditions stated for the GC analyses. Identification of essential oil component was done by comparison of both mass spectra and Kovats Index values with compounds described in stored data and literature. Quantification of components was calculated by electronic integration of the FID for the corresponding peak area, based on the average of three injections. The essential oil yield was 0.83% for *P. pseudocaryophyllus*; 0.06% for *E. uniflora*; 0.02% for *M. myrcioides*; 0.03% for *M. splendens*, and 0.03% *M. hartwegiana*. The major components of *P. pseudocaryophyllus* were methyl-eugenol (61.3%) and limonene (30.7%); of *E. uniflora* curzerene (42.0%) and limonene (26.9%); of *M. myrcioides* limonene (62.8%) and (*E*)-caryophyllene (8.4%); of *M. splendens* limonene (22.6%), and of *M. hartwegiana* bicyclogermacrene (29.5%), limonene (10.7%) and (*E*)-caryophyllene (14.0%). This study demonstrates the chemical diversity found in tree individuals belonging to the Myrtaceae family.

**Keywords:** *Pimenta*, *Eugenia*, *Myrceugenia*, *Myrcia*.

**ESSENTIAL OIL YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE ASTERACEAE FAMILY GROWING IN A SEGMENT OF ARAUCARIA FOREST IN THE STATE OF PARANA, BRAZIL**

Michele Trombin de SOUZA<sup>1\*</sup>, Mireli Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Teomar Duarte da SILVA<sup>3</sup>, Wanderlei do AMARAL<sup>4</sup>, Humberto Ribeiro BIZZO<sup>5</sup>, Cicero DESCHAMPS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng. Florestal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônomos, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Instituto Federal Catarinense, IFC, Araquari, SC. <sup>4</sup>Biólogo, Departamento de Engenharia Química, UFPR, Curitiba, PR. <sup>5</sup>Químico, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, EMBRAPA-Agroindústria de Alimentos, Rio Janeiro, RJ. <sup>6</sup>Eng. Agrônomo, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: mictrombin@gmail.com

The Asteraceae family is a source of secondary metabolites for the production of essential oils. Distributed throughout the world except Antarctica, in the Atlantic Forest is reported to occur 1535 genus and  $\approx$  23,000 species. Due to its wide biodiversity and the few studies in that biome, this study aims to evaluate the yield and identify the essential oil chemical composition of some aromatic species belonging to the Asteraceae family in the Araucaria Forest, in the municipality of Piraquara – PR (25°28'37.90"S and 49°59'34,50"W, with 960 m altitude and humid subtropical mesothermal climate). Flowers of the following species were collected: *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC, *Chromolaena laevigata* (Lam.) R.M.King & H.Rob., *Disynaphia littoralis* (Cabrera) R.M.King & H.Rob., *Grazielia gaudichaudeana* (DC.) R.M.King & H.Rob., *Jungia floribunda* Less. and *Solidago chilensis* Meyen, from January to March of 2014. The extraction was conducted by hydrodistillation method with 100 gram samples of fresh flowers of each species in 3 replications, during 4.5 hours. The content was determined by calculating the density. The chemical compounds were analyzed by gas chromatography (GC) coupled to mass spectrometry (GC/MS). In both analyzes fused silica capillary column was applied, HP-5MS (30 m  $\times$  0.25 mm  $\times$  0.25  $\mu$ m), using helium as carrier gas (1.0 mL min<sup>-1</sup>) at a temperature of 120 °C. The oven temperature ranged from 60 °C to 240 °C at a heating rate of 3 °C min<sup>-1</sup>. Identification of essential oil component was done by comparison of both mass spectra and Kovats Index values with compounds described in stored data and literature. The essential oil yield (%) found in *A. satureioides*, *C. laevigata*, *D. littoralis*, *G. gaudichaudeana*, *J. floribunda* and *S. chilensis* were: 1.29; 0.66; 1.12; 1.29; 0.06; 0.63, respectively. The major compounds (%) were: limonene (39.6), sabinene (16.9) and  $\alpha$ -pinene (10.4) in *A. satureioides*;  $\alpha$ -pinene (44.9) and limonene (26.1) in *C. laevigata*; limonene (43.2); limonene (44.6) and cyperotundone (10.4) in *D. littoralis*; limonene (49.7) and  $\alpha$ -thujene (12.2) in *G. gaudichaudeana*; limonene (43.4),  $\beta$ -pinene (16.4) and sabinene (12.1) in *J. floribunda*; and limonene (46.9) and  $\alpha$ -pinene (10.1) in *S. chilensis*. This study demonstrates the chemical diversity that exists in some individuals belonging to the Asteraceae family.

**Keywords:** Atlantic rainforest, aromatic plants, native species, hydrodistillation.

## CAN THE COLORS OF *Psidium cattleianum* SABINE (MYRTACEAE) FRUITS INFLUENCE THE YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE ESSENTIAL OIL?

Teomar Duarte da SILVA<sup>1\*</sup>, Michele Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Mireli Trombin de SOUZA<sup>3</sup>, Humberto Ribeiro BIZZO<sup>4</sup>, Cicero DESCHAMPS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Instituto Federal Catarinense, IFC, Araquari, SC. <sup>2</sup>Eng. Florestal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Químico, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, EMBRAPA-Agroindústria de Alimentos, Rio Janeiro, RJ. <sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: teomar@ifc-araquari.edu.br

*Psidium cattleianum* Sabine, belonging to the Myrtaceae family, popularly known as araçá, is a native species of the Atlantic rainforest. The fruits that display red and yellow color are widely consumed fresh, in jellies, jams, juices and cosmetics; although there is little knowledge about the influence of fruit coloration in the chemical composition of essential oils. This study aimed to identify and quantify the chemical constituents of the essential oil – extracted from leaves and fruits of two populations of *Psidium* genus – in order to analyze the influence of fruit coloration on the essential oil yield and chemical composition. Fresh leaves (100 g), fresh red fruit (100 g), and fresh yellow fruit (100 g) of *P. cattleianum* were collected in the municipality of Piraquara – PR, in January 2014. The oil extraction was carried out by hydrodistillation in a Clevenger apparatus for 4.5 hours, repeated three times for each treatment. The extracted oil volume was determined with precision micropipettes (0-100 µl). To calculate the oil yield on a dry basis, 20 g of samples of leaves and fruits were dried in an oven with air circulation at 65 °C for 24 hours. The oil was analyzed by GC-FID and GC-MS in an Agilent 7890-A and Agilent 5973-N, respectively. In both analyses fused silica capillary column was applied, HP-5MS (30 m × 0.25 mm × 0.25 µm), using helium as the carrier gas (1.0 mL min<sup>-1</sup>) at a temperature of 120 °C. The oven temperature ranged from of 60 °C to 240 °C, at a heating rate of 3 °C min<sup>-1</sup>. Identification of essential oil components was done by comparison of both mass spectra and Kovats index values with compounds described in the literature. The essential oil yield ranged from 0.11 to 0.16% in the leaves which fruit had red and yellow coloring, respectively. For the fruits the yield was 0.04 to 0.06% in fruits with red and yellow epiderm, respectively. In total were identified, 27 (100%), 38 (96.1%), 51 (98.8%), and 52 (76.9% of the constituents of oils) chemical constituents in leaves with yellow fruits, leaves with red fruits, yellow fruits and red fruits, respectively. Among these the majority were limonene (16.2%) and germacrene D (7.6%) in red fruits; limonene (44.9%) and α-pinene (15.5%) in yellow fruits; limonene (30.7%) and 1,8-cineole (16.7%) in leaves with red fruits; limonene (45.7%) and β-pinene (27.3%) in leaves with yellow fruits. This study demonstrates that yield and chemical composition of *P. cattleianum* are influenced by fruit epidermis color.

**Keywords:** araçá, native fruit, red fruit, yellow fruit.

## PROSPECTION OF TREE SPECIES OF RESTINGA VEGETATION IN THE STATE OF SANTA CATARINA, BRAZIL

Teomar Duarte da SILVA<sup>1\*</sup>, Mireli Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Michele Trombin de SOUZA<sup>3</sup>, Humberto Ribeiro BIZZO<sup>4</sup>, Cicero DESCHAMPS<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Instituto Federal Catarinense, IFC, Araquari, SC. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Eng. Florestal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Químico, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, EMBRAPA-Agroindústria de Alimentos, Rio Janeiro, RJ. <sup>5</sup>Eng. Agrônomo, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: teomar@ifc-araquari.edu.br

The state of Santa Catarina has a coastline of 460 km, intermixed by restinga vegetation that ranges from a few meters to 7 km inland. The vegetation is situated in predominantly sandy soils and is associated and conditioned by the marine environment. The adaptation process that the species displays minimizes the harmful effects of salinity, the insolation, the thermal amplitude, and the water loss. The restinga vegetation has a heterogeneous and diverse flora coverage, which genetic resources deserve depth study. Thus, this study aimed to carry out the prospection of the aromatic plants of restinga, to identify and quantify the chemical components of native species essential oil. The leaves of *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia uniflora*, *Ocotea pulchela*, *Psidium cattleianum* and *Schinus terebinthifolius* were collected along the coastal region of Morraria da Praia Vermelha, in the municipality of Penha - SC, in February 2014. Fresh leaves (100 g in three repetitions) were submitted to hydrodistillation in a Clevenger apparatus for 4.5 hours. The extracted oil volume was determined with precision micropipettes (0-100 µl). To calculate the oil content on a dry basis, 20 g samples of leaves were dried in an oven with air circulation at 65 °C for 18 hours. The oil was analyzed by GC-FID and GC-MS in an Agilent 7890-A and Agilent 5973-N, respectively. In both analyzes fused silica capillary column was applied, HP-5MS (30 m × 0.25 mm × 0.25 µm), using helium as the carrier gas (1.0 mL min<sup>-1</sup>) at temperature of 120 °C. The oven ranged from 60 °C to 240 °C at a heating rate of 3 °C min<sup>-1</sup>. Identification of essential oil components was done by comparison of both mass spectra and retention indices calculated with literature values. The essential oil yield were 0.3% for *C. xanthocarpa*; 1.2% for *E. uniflora*; 0.3% for *O. pulchela*; 0.8% for *P. cattleianum* and 1.4% for *S. terebinthifolius*. Were identified in *C. xanthocarpa* caryophyllene oxide (16.3%) and *p*-cimen-8-ol (8.2%); in *E. uniflora* curzerene (30.0%), limonene (13.0%), and germacrone (11.9%); in *O. pulchela* caryophyllene oxide (35.7%) and spathulenol (10.6%); in *P. cattleianum* limonene (12.7%), (*E*)-caryophyllene (6.8%), and caryophyllene oxide (27.7%); and *S. terebinthifolius* spathulenol (19.8%),  $\alpha$ -cadinol (12.0%), and epi- $\alpha$ -muurolol (10.4%). This study demonstrates the chemical diversity existing in tree individuals located in restingas areas.

**Keywords:** Atlantic rainforest, native species, aromatic plants, essential oil.

## RAMIFICAÇÃO, TAXA DE FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO EFETIVA DE PEREIRA EM DIFERENTES SISTEMAS DE CONDUÇÃO E ÂNGULOS DE ARQUEAMENTO

Augusto Schütz FERREIRA<sup>1\*</sup>, Juliana Martins de LIMA<sup>2</sup>, Marília Feliciano Goulart PEREIRA<sup>1</sup>, Marllon Fernando Soares dos SANTOS<sup>1</sup>, João Bortoluzzi LOPES<sup>3</sup>, Murilo Vieira da SILVA<sup>3</sup>, Alberto Ramos LUZ<sup>4</sup>, Aike Anneliese KRETSCHMAR<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo (a) e mestrando (a), Departamento de Agronomia, CAV-UDESC, Lages, SC.

<sup>2</sup>Eng. Agrônoma e Doutoranda, Departamento de Agronomia, CAV-UDESC, Lages, SC.

<sup>3</sup>Graduando no curso de Agronomia, Departamento de Agronomia, CAV-UDESC, Lages, SC.

<sup>4</sup>Tecnólogo em Fruticultura e Pós Doutorando, Departamento de Agronomia, CAV-UDESC, Lages, SC. <sup>5</sup>Eng. Agrônoma e Professora, Departamento de Agronomia, CAV-UDESC, Lages, SC.

\*E-mail: augustoschutzferreira@gmail.com

O cultivo da pereira pode ser uma excelente alternativa para os fruticultores da região sul do Brasil. A limitação da cultura está relacionada ao mercado, baixa produtividade e qualidade do fruto, decorrente da dificuldade de frutificação em função da baixa taxa de transformação floral, da baixa frutificação efetiva e manejo inadequado, bem como, o sistema de condução (SC) e o ângulo de arqueamento (AA) utilizado. Objetivo-se neste trabalho, avaliar dois SC com dois AA nas cultivares Santa Maria e Rocha em São Joaquim, Santa Catarina. O experimento foi conduzido na safra agrícola 2018/19 em pomar comercial de pereiras, enxertadas sobre BA-29, com implantação em 2014. Os tratamentos consistiram em dois SC, Tall Spindle (T) com ramos arqueados a 45° e a 90°, e Bi-Axis (B) com ramos arqueados a 90°, ambos em relação ao eixo horizontal. Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições e dez plantas por unidade experimental. Avaliou-se a frutificação efetiva (através do número de frutos em relação ao número de cachos florais), contagem do número de ramos (acima de 10 cm de comprimento) e taxa de floração (através do número total de flores em relação ao número total de gemas - vegetativas, floríferas e dormentes). Os dados foram submetidos à análise de variância, quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey à 5 % de probabilidade de erro. Houve diferença em todas as variáveis avaliadas. Para variável número de ramos, foi observado maior ramificação lateral na cultivar Santa Maria ( $\pm 20$  ramos), conduzida em T com ramos arqueados à 45°. Na cultivar Rocha, houve maior ramificação lateral quando conduzida em T (32 - 36 ramos), independente do AA. Na variável taxa de floração, a cultivar Santa Maria, conduzida em T e ramos arqueados à 90°, obteve maior desempenho (30,78%) e na cultivar Rocha foi observado taxa de floração de 35,67%, quando conduzida em T e ramos arqueados à 45°. Observou-se maior taxa de frutificação efetiva na cultivar Santa Maria, conduzida em T e ramos arqueados à 45° (43,44%) e na cultivar Rocha, também conduzida em T, mas com ramos arqueados à 90° (26,09%). Nota-se que o SC e o AA utilizado neste trabalho, interferem nos parâmetros avaliados. Para Hampson (2002), isso acontece, pois o SC aperfeiçoa a qualidade e o rendimento das frutas, através da interceptação e distribuição da luz solar e para Scarpare (2011), o arqueamento dos ramos é utilizado para reduzir a dominância apical dos mesmos, favorecendo o desenvolvimento e formação de órgão reprodutivos nas gemas laterais, tal resultado varia de acordo com o ângulo utilizado. Portanto, o SC em T proporcionou maior desempenho nas variáveis avaliadas na cultivar Santa Maria e Rocha quando os ramos são arqueados à 45°.

**Palavras-chave:** *Pyrus communis*, inclinação dos ramos, Tall Spindle, Bi-Axis.

## ÍNDICES ESPECTRAIS PARA PREDIÇÃO DA TOLERÂNCIA AO DÉFICIT HÍDRICO EM FAMÍLIAS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Adilson HÄRTER<sup>1\*</sup>, Marlon RODRIGUES<sup>2</sup>, Guilherme Souza BERTON<sup>1</sup>, Sergio Delmar dos Anjos e SILVA<sup>3</sup>, Giovani Greigh BRITO<sup>3</sup>, Heroldo WEBER<sup>4</sup>, Edelclaiton DAROS<sup>4</sup>, João Carlos BESPALHOK<sup>4</sup>, Luiz Alexandre PETERNELLI<sup>5</sup>, Ricardo Augusto de OLIVEIRA<sup>6</sup>

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal, PGAPV, UFPR. <sup>2</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM); <sup>3</sup> Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); <sup>4</sup> Professor, Universidade Federal do Paraná (UFPR); <sup>5</sup> Professor, Universidade Federal de Viçosa (UFV); <sup>6</sup> Professor orientador, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: adilsonharter@gmail.com

O déficit hídrico tem sido considerado um dos fatores mais limitantes na produtividade da cana-de-açúcar. Deste modo, esforços direcionados para o desenvolvimento de novos genótipos com maior tolerância a eventos climáticos extremos podem minimizar tais efeitos negativos. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar o uso de índices espectrais para predição da tolerância ao déficit hídrico em famílias de cana-de-açúcar. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na estação experimental da Universidade Federal do Paraná, em Paranavaí, PR, avaliando-se 20 famílias de irmãos completo de cana-de-açúcar, no delineamento de blocos casualizados com seis repetições. Os cruzamentos foram realizados na Estação de Floração da Serra do Ouro, em Murici, AL, pela Universidade Federal de Alagoas. As cariopses foram semeadas em bandejas com substrato e acondicionadas em casa de vegetação. Aos 10 dias após a emergência (DAE) os seedlings foram individualizados para células de 200 cm<sup>3</sup>, preenchidas com 95 gramas de substrato comercial por célula. Aos 60 DAE foi iniciada a simulação do déficit hídrico, com três ciclos de sete dias sem irrigação com intervalo de cinco dias de recuperação entre cada ciclo. Ao final do terceiro ciclo de estresse foi mensurado o teor de clorofila (CLF) com clorofilômetro portátil modelo SPAD-502Plus, marca Konica Minolta®, e o conteúdo relativo de água (CRA), ambas na folha +1. Nesta mesma etapa, foi realizado o imageamento aéreo do experimento com veículo aéreo não tripulado acoplado com duas câmeras digitais multiespectrais Fujifilm EXR S200, com filtros ópticos sensíveis à radiação do espectro visível (Vis) e infravermelho próximo (NIR). Após, foram coletados pontos de controle na área imageada com um espectroradiômetro para a conversão dos números digitais obtidos pelas câmeras em valores de reflectância. A partir dos dados de reflectância R (*red*), G (*green*), B (*blue*) e NIR, foram estimados três índices espectrais (NDVI, GNDVI e VDN), associando-os aos valores de CLF e CRA observados nas famílias sob estresse. Foi utilizado modelo de regressão linear pelo método dos mínimos quadrados para predição estatística, verificando o ajuste pelo R<sup>2</sup> (coeficiente de determinação) e RMSECV (*Root Mean Square Error of Cross Validation*). Há variabilidade dentro e entre as famílias avaliadas para CLF e CRA. O índice espectral VDN possui maior ajuste de predição, com R<sup>2</sup> de 0,794 e 0,676 para CLF e CRA, respectivamente, associado a um RMSECV de 1,17 SPAD e 5,35%, nesta ordem, evidenciando potencial de uso desta ferramenta para seleção de famílias superiores em tolerância ao déficit hídrico.

**Palavras-chave:** seleção, imagens, estresse abiótico, *Saccharum spp.*

## AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS NÃO-VOLÁTEIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE PLANTAS MASCULINAS E FEMININAS DE ALECRIM-DO-CAMPO (*Baccharis dracunculifolia* DC.)

Maíra Maciel TOMAZZOLI<sup>1\*</sup>, Wanderlei do AMARAL<sup>2</sup>, Jéssica de Cásia TOMASI<sup>1</sup>, Peter BROOKS<sup>3</sup>, Cicero DESCHAMPS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorandas em Agronomia (Produção Vegetal), UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Biólogo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Químico, Doutor em Química, University of the Sunshine Coast - Austrália, Sunshine Coast, QLD. <sup>4</sup>Docente, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: mairatomazzoli@gmail.com

Alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia* DC.) é um arbusto dióico nativo do Brasil que possui inúmeras propriedades medicinais. A espécie é conhecida por ser a fonte botânica de um importante produto comercial produzido pelas abelhas *Apis mellifera* conhecido como "própolis verde". Muitos estudos desenvolvidos com espécies dióicas apresentaram diferenças morfológicas, fisiológicas e bioquímicas entre indivíduos do sexo masculino e feminino. Nesse contexto, objetivou-se avaliar os constituintes não-voláteis e atividade antioxidante de plantas masculinas e femininas de *B. dracunculifolia* de duas populações naturais do sul do Brasil. Em março/2018 foram coletadas folhas femininas e masculinas de duas populações distribuídas em dois municípios paranaenses: Palmeira (P1) e Piraquara (P2). Ramos de *B. dracunculifolia* foram coletados de 25 indivíduos femininos e 25 masculinos. Extratos alcoólicos (1:1 v/v) foram preparados e analisados por HPLC/DAD (Agilent 1290) e LC/MS (SCIEX X500R QTOF) equipado com coluna C18 (50 mm x 4,6 mm Ø, 2,5 µm), pré-coluna C18 e detector DAD. As amostras foram eluídas (0,5 mL/min) a um gradiente linear de metanol: água: ácido fórmico (15: 84,9: 0,1, v/v/v, solvente A) e metanol: ácido fórmico (99,9: 0,1, v/v, solvente B), com a seguinte configuração: 0-10 min (0% B), 10-60 min (72,2% B), 60-65 min (72,2% B), 65-67 min (0% B), 67-75 min (0% B). As análises antioxidantes foram realizadas através dos métodos DPPH e ABTS. A semi-quantificação dos compostos (mg.g<sup>-1</sup>) e capacidade antioxidante (µM.g<sup>-1</sup>) foram obtidos através do cálculo de curva padrão externa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2 (população e gênero). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p>0,05). Através da análise cromatográfica foi possível identificar 10 compostos principais: artepillin C; kaempferide; drupanina; ácidos 3,4-dicafeoilquínico; 3,5-dicafeoilquínico; 4,5-dicafeoilquínico; tricafeoilquínico; cafeoilquínico isômero; cafeico; cumárico. Houve interação entre os fatores população e gênero para os compostos: ácidos 3,5-dicafeoilquínico (21,93 mg.g<sup>-1</sup>), 4,5-dicafeoilquínico (15,25 mg.g<sup>-1</sup>), cafeoilquínico isômero (3,06 mg.g<sup>-1</sup>); cafeico (2,65 mg.g<sup>-1</sup>) e kaempferide (0,59 mg.g<sup>-1</sup>), e também para atividade antioxidante pelo método de DPPH (IC<sub>50</sub>= 224,96 µg.mL<sup>-1</sup>), sendo que todos apresentaram maiores teores nas folhas masculinas originárias de P1. Os compostos artepillin C (18,95 mg.g<sup>-1</sup>), drupanina (2,19 mg.g<sup>-1</sup>) e os ácidos 3,4-dicafeoilquínico (14,77 mg.g<sup>-1</sup>), tricafeoilquínico (5,62 mg.g<sup>-1</sup>), cumárico (2,53 mg.g<sup>-1</sup>) e a atividade antioxidante pelo método ABTS (1569 µM.g<sup>-1</sup>) não apresentaram interação entre os fatores testados, porém, todos os teores foram superiores nas folhas masculinas de P1, com exceção do ácido-cumárico que não apresentou diferença entre os tratamentos. Os compostos majoritários para *B. dracunculifolia* encontrados nestas populações foram artepillin C e o ácido 3,5-dicafeoilquínico. Os teores dos compostos não-voláteis das folhas masculinas de *B. dracunculifolia* originárias de P1 apresentaram-se superiores em 9 dos 10 compostos analisados, assim como maior capacidade antioxidante pelos métodos ABTS e DPPH.

**Palavras-chave:** própolis verde, fitoquímica, dióica, HPLC.

## CARACTERIZAÇÃO DE FRUTAS DE PEREIRAS PACKHAM'S TRIUMPH SUBMETIDAS AO USO DE FITORREGULADORES EM PLENA FLORAÇÃO

Augusto José POSSER<sup>1</sup>, João Bortoluzzi LOPES<sup>2</sup>, Juliana Martins de LIMA<sup>1</sup>, Antonio Felipe FAGHERAZZI<sup>3</sup>, Leo RUFATO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, pós-graduando em Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina. <sup>2</sup>Estudante de graduação em Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina. <sup>3</sup>Professor do departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina.

A Pera (*Pyrus communis* L.) é a terceira fruta de clima temperado mais consumida no país, contudo, cerca de 95% do produto é importado (EPAGRI, 2019), o que faz do Brasil um dos maiores importadores mundiais da fruta, sendo essa, uma oportunidade a ser explorada pelos Fruticultores. A utilização de fitorreguladores ou reguladores de crescimento pode incrementar a frutificação efetiva e também alterar as características físicas das frutas de várias espécies, inclusive de pereiras europeias. Desta forma, o objetivo deste ensaio foi avaliar a influência da aplicação de Retain, Promalin e Thidiazuron, no tamanho das frutas do cultivar de pereira europeia 'Packham's Triumph' enxertado sobre o marmeleiro (*Cydonia oblonga*) 'Provence BA 29' na safra de 2018/2019 em Lages/SC, em um pomar instalado no ano de 2012. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com seis repetições. Os tratamentos se constituíram na aplicação foliar dos seguintes produtos: 1) thidiazuron a 1%, única aplicação em plena floração; e 2) Promalin 0,5 L/1000L em plena floração + Retain 400g/100L 14 dias após a plena floração. Com as frutas colhidas avaliaram-se altura e diâmetro (cm) e os dados submetidos foram ao teste de Tukey a 5% de significância. As plantas que receberam o tratamento 2 (Promalin + Retain) produziram frutas de maior calibre, com média de 5,99 cm de altura e diâmetro de 11,4 cm, enquanto que as plantas que receberam o tratamento 1 (Thidiazuron) apresentaram frutas de menor calibre, com altura de 2,6 cm e diâmetro de apenas 3,65 cm. Esses valores diferiram estatisticamente identificando o tratamento 2 como melhor para proporcionar frutas de maior calibre, corroborando com os dados obtidos por Luz et al., (2012) em pomar de mesmo cultivar onde Promalin aplicado no estágio de plena floração + Retain aplicados 14 dias após a plena floração aumenta a frutificação efetiva e o calibre de frutas da pereira "Packham's Triumph" sobre o mesmo marmeleiro. Dado o exposto, o tratamento foliar com os fitorreguladores Promalin (0,5 L/1000L em plena floração) + Retain (400g/100L 14 dias após) proporcionam frutos de maior calibre sendo esta combinação de fitorreguladores a mais indicada para um pomar de pereiras nas condições supracitadas.

**Palavras-chave:** *Pyrus communis* L, calibre de frutas, reguladores de crescimento.

## TEOR DE NITROGÊNIO FOLIAR NA ERVA-MATE EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE DEJETO LÍQUIDO SUÍNO E PÓ DE ROCHA

Mateus Roveda PILAR<sup>1\*</sup>, Bruna Leticia ANZOLIN<sup>2</sup>, Lenir Fátima GOTZ<sup>3</sup>, Alfredo CASTAMANN<sup>4</sup>, Patricia Mara de ALMEIDA<sup>5</sup>, Carla PASINATO<sup>6</sup>

Engenheiro Químico e mestrando, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Erechim, RS. <sup>3</sup>Bacharela em Agronomia e mestranda, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Doutor em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, RS. <sup>5</sup>Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, RS. <sup>6</sup>Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, RS, \*E-mail: mateusrpilar@gmail.com

A erva-mate possui grande relevância nas esferas econômica, social e ambiental, gera empregos e renda ao longo da cadeia produtiva, além de possibilitar a conservação da fisionomia florestal nativa. Entretanto, sua produção carece de informações básicas, como adubação. Dentre os nutrientes, o fornecimento adequado de nitrogênio (N) é fundamental em cada etapa de desenvolvimento da planta para atingir o máximo de produção. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência da aplicação de doses de dejetos líquidos suínos (DLS), associado ou não ao pó de rocha, no teor de N foliar na erva-mate, em diferentes fases de crescimento da cultura. O trabalho foi conduzido em dois locais, um em casa de vegetação, localizada na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus de Erechim, na fase de plantio e crescimento, que corresponde até a primeira colheita do erval, e outro a campo, em uma área de cultivo comercial localizado na Linha São Roque, município de Severiano de Almeida (RS), pertencente à região fisiográfica do Alto Uruguai, no norte gaúcho, na fase de formação da copa, que acontece desde a primeira até a terceira colheita. As doses de DLS consistiram em 0, 7, 14, 21 e 28 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e 0, 11, 23, 35 e 47 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, na adubação de plantio e crescimento e formação da copa, respectivamente. A dose de pó de rocha (basalto) utilizada foi 2 t ha<sup>-1</sup>. A adubação de plantio e crescimento foi realizada em outubro de 2018 em mudas recém-implantadas e a adubação de formação da copa foi realizada em plantas com três anos de idade, em duas aplicações, sendo a primeira em fevereiro de 2018 e a segunda em setembro do mesmo ano. Foram coletadas folhas para avaliação do teor de N foliar. A adubação de plantio e crescimento resultou em interação entre os fatores testados (DLS e pó de rocha). Com exceção das doses 7 e 14 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, a aplicação das demais doses de dejetos, de forma isolada, aumentou o teor de N foliar. Ao avaliar o efeito das doses de dejetos de forma isolada, a mesma ajustou-se por regressão a função polinomial de segundo grau, sendo que a aplicação da maior dose resultou em incremento de 131% nesta variável, comparado ao tratamento controle (sem aplicação). Em relação à aplicação na formação da copa, as doses crescentes de DLS, associado ou não ao pó de rocha, não influenciaram o teor de N foliar. A aplicação de DLS de forma isolada aumentou o teor de N foliar na erva-mate somente quando utilizado na fase de plantio e crescimento.

**Palavras-chave:** *Ilex paraguariensis*, adubação orgânica, basalto.

## REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO ORGÂNICO, APÓS COMPOSTAGEM, COMO FONTE DE NUTRIENTES PARA O CULTIVO DO AZEVÉM

Mateus Roveda PILAR<sup>1\*</sup>, Lenir Fátima GOTZ<sup>2</sup>, Luís Fernando ROVEDA<sup>3</sup>

Engenheiro Químico e mestrando, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Bacharela em Agronomia e mestranda, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Doutor em Produção Vegetal, Departamento de Ciências Biológicas, UNESPAR, Paranaguá, PR. \*E-mail: mateusrpillar@gmail.com

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) possui grande relevância nos sistemas de produção pecuária no Sul do Brasil, sendo uma das culturas mais utilizadas para o pastejo dos animais no período de inverno. Além disso, esta espécie é utilizada como planta de cobertura no sistema de plantio direto. O fornecimento de nutrientes é fundamental para aumentar a produtividade das culturas. Nesse contexto, uma fonte alternativa são os resíduos orgânicos, como por exemplo, os lodos industriais, que depois de submetidos ao processo de compostagem, geram um composto final. Este, por sua vez, quando aplicado ao solo, melhora as propriedades químicas, físicas e biológicas e por consequência a produtividade das culturas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes de resíduo orgânico na produtividade de matéria seca do azevém. O experimento foi conduzido a campo, no município de Balsa Nova-PR, no período de agosto de 2016 a outubro de 2016. Os tratamentos consistiram de cinco doses de resíduo orgânico (0, 100, 200, 400 e 800 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. O resíduo orgânico utilizado foi proveniente de indústria alimentícia de beneficiamento de milho e submetido ao processo de compostagem, posteriormente foi aplicado na superfície do solo, de forma manual, sem incorporação. As parcelas apresentavam uma área de 4 m<sup>2</sup>. No final do ciclo da cultura, foi avaliada a massa seca da parte aérea, através do corte manual de duas áreas aleatórias de aproximadamente 0,30 m<sup>2</sup>. Após o corte, as amostras foram secas em estufa até massa constante, posterior foi calculada a produtividade em kg ha<sup>-1</sup>. Os resultados foram submetidos à análise de regressão, adotando-se como critério para escolha do modelo a magnitude dos coeficientes de regressão significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t. A aplicação de doses do resíduo orgânico aumentou de forma linear a produtividade de matéria seca do azevém. O uso de 200, 400, 600 e 800 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> do resíduo orgânico resultou em incremento de 29%, 68%, 137% e 204% na produtividade da cultura, respectivamente, comparado ao tratamento controle (sem aplicação do resíduo orgânico). O uso de resíduo orgânico proveniente de indústria de beneficiamento de milho, após processo de compostagem, pode ser uma fonte viável de nutrientes à cultura do azevém.

**Palavras-chave:** *Lolium multiflorum*, adubação orgânica, lodo, resíduo sólido.

14 a 16 de outubro de 2019

**INOCULAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* EM MANDIOCA (*Manihot esculenta crantz*) CULTIVADA EM MARIA HELENA, PARANÁ**Felipe TRENTINI<sup>1\*</sup>, Glaciela KASCHUK<sup>2</sup>, Camila CRESTANI<sup>3</sup>, Caio Cesar LEVORATO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico, UFPR, Curitiba PR. <sup>2</sup>Professora Dra, UFPR, Curitiba PR, <sup>3</sup>Academica, UFPR, Curitiba PR. <sup>4</sup>Academico, UNIPAR, Umuarama PR. \*E-mail: felipe10trentini@gmail.com

A inoculação de bactérias promotoras de crescimento de plantas na cultura da mandioca é uma tecnologia recente e inovadora. Bactérias do gênero *Azospirillum* vivem na rizosfera, podem ser fixadores de nitrogênio e promotores de crescimento vegetal. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação de *Azospirillum brasilense* Abv5 e Abv6 em inoculante líquido na altura de planta, massa total e massa de raiz da mandioca. O experimento foi conduzido a campo no município de Maria Helena, região Noroeste do Paraná, em um solo de Arenito Caiuá. Os tratamentos consistiam em com e sem inoculação, e foram distribuídos em blocos ao acaso, com sete repetições. A inoculação foi feita por imersão rápida das ramas da cultivar IPR (192) UNIÃO em inoculante comercial AzoTotal diluído (16 mL inoculante L-1 água de poço). Após seis meses de plantio, realizaram-se avaliações de peso, altura e massa seca das raízes e da parte aérea da planta. Os dados foram submetidos à análise de variância, com comparação de médias, utilizando o teste de Tukey, no software SASM-Agri, após aplicação dos testes estatísticos ANOVA e Tukey, pode-se concluir que à diferença significativa entre os tratamentos avaliados, nos itens massa total de planta úmida, massa total das raízes e massa total de planta seca a 1% de significância, p-value < 0,001. Os ganhos percentuais dentro do período de seis meses foram de 21,17% referente a massa total da planta úmida, 31,91% perante a massa total das raízes e 23,26% ante a massa total de planta seca, evidenciando que nos experimentos iniciais a inoculação de *Azospirillum brasiliense* irá aumentar a produção e diferenciação de raízes adventícias em tubérculos amiláceos na cultura da mandioca, elevando o ganho significativamente. Em relação à altura de planta nos dois tratamentos não foram encontradas diferenças significativas neste período de análise.

42

**Palavras-chave:** bactérias PCV, solos do Arenito Caiuá, ramas de mandioca.

## EFEITO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS SOBRE A INIBIÇÃO DA FECUNDIDADE E FERTILIDADE DOS OVOS DE *Drosophila suzukii* (DIPTERA: DROSOPHILIDAE)

Michele Trombin de SOUZA<sup>1\*</sup>, Mireli Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Gustavo Henrique FRANDINA<sup>3</sup>, Bruna Caroline DURAU<sup>4</sup>, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Florestal e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Graduando em agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Graduanda em agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>5</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: mictrombin@gmail.com

A drosófila-da-asa-manchada *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) é uma praga polífaga que ataca frutos de epiderme fina. Neste sentido, visando contribuir para a diminuição de frutos infestados por *D. suzukii* uma alternativa que vêm sendo considerada promissora no controle de insetos-praga é o uso de óleos essenciais (OEs). Assim, este trabalho objetivou avaliar o efeito dos OEs de canela (*Cinnamomum verum* J. Presl.), carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) DC.) e hortelã-japonesa (*Mentha arvensis* L.) na inibição da fecundidade e fertilidade dos ovos de *D. suzukii*. Para isso, os OEs foram solubilizados em acetona nas concentrações de 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 2,00; e 3,00%, e aplicados com pulverizador manual em substratos de oviposição. Como controle positivo foi utilizado Openeen Plus<sup>®</sup> (250 mL.L<sup>-1</sup>) e negativos água ou acetona. Para o substrato de oviposição foi utilizado 'fruto artificial' feito a partir de ágar (17 g), água destilada (425 mL), gelatina de framboesa (10 g) e Nipagin (4 mL diluído em álcool 10%). Cada fruto foi colocado dentro de um recipiente plástico de 250 mL, com uma cobertura (4 cm de diâmetro), onde foram adicionados 10 insetos adultos de *D. suzukii*, com sete dias de idade. Foram determinados o número de ovos depositados (fecundidade) e a viabilidade dos mesmos (fertilidade). O delineamento foi inteiramente casualizado, com 10 repetições por tratamento, sendo cada repetição constituída por 5 casais de *D. suzukii* com 7 dias de idade. Quando constatou diferença significativa entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade. A menor oviposição foi obtida a partir de 1,00% do OE de canela, com uma média de 1,43 ovos/fêmea; seguida a partir de 2,00% dos OEs de hortelã-japonesa e carqueja, com médias de 3,05 e 3,65 ovos/fêmea, respectivamente. Enquanto que, a fertilidade também diminuiu quando comparada aos controles, a partir das concentrações supracitadas, com médias entre 0,77 (canela) a 2,79 (carqueja) larvas/fêmea. Esse efeito subletal dos OEs, ao afetar a viabilidade dos ovos pode ser atribuído à tendência dos óleos bloquearem o oxigênio fornecido ao embrião em desenvolvimento ou devido à toxicidade inerentes aos constituintes químicos dos OEs. Portanto, os OEs de canela (1,00%), carqueja (2,00%) e hortelã-japonesa (2,00%) constituem em ferramentas promissoras para o manejo de *D. suzukii* em diferentes sistemas de produção de pequenas frutas, especialmente em pomares orgânicos ou de baixo resíduo, onde as ferramentas de controle são escassas para a supressão populacional dessa praga.

**Palavras-chave:** ovicidas, canela, carqueja, hortelã-japonesa.

**POTENCIAL DE USO DOS ÓLEOS ESSENCIAIS *Cymbopogon citratus*, QUIMIOTIPOS CITRAL E MIRCENO, PARA O CONTROLE DE *Drosophila suzukii***

Michele Trombin de SOUZA<sup>1\*</sup>, Mireli Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Bruna Caroline DURAU<sup>3</sup>, Gustavo FRANDINA<sup>4</sup>, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Florestal e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Graduanda em agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Graduando em agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>5</sup>E-mail: mictrombin@gmail.com

*Drosophila-da-asa-manchada* *Drosophila suzukii* (Matsmura) é um drosofilídeo que teve sua introdução relatada no Brasil em 2014 e, desde então, vem se dispersando no território brasileiro e atingindo outras regiões da América do Sul. Desde a sua introdução, a busca por medidas eficazes de controle da espécie tem sido crescente em virtude dos sérios danos registrados principalmente em cultivos de pequenas frutas, como amora, cereja, framboesa, mirtilo e morango. Neste sentido, objetivou-se avaliar a toxicidade de dois quimiotipos (QTs) dos óleos essenciais de *Cymbopogon citratus* (Poaceae) sobre adultos de *D. suzukii*. Os indivíduos utilizados neste trabalho foram oriundos da criação massal obtida do Laboratório de Entomologia Professor Ângelo Moreira da Costa Lima, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. Posteriormente, os QTs citral e mirceno foram solubilizados em acetona nas concentrações de 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 e 2,0%, e aplicados via tópica e ingestão. Como controle positivo foi utilizado Azamax<sup>®</sup> (300 mL·L<sup>-1</sup>) e negativos água ou acetona. No bioensaio de aplicação tópica alíquotas (2 mL) foram aplicadas com pulverizador manual no dorso das moscas, enquanto que no bioensaio de ingestão os tratamentos foram oferecidos em frascos (10 mL) via capilaridade em rolete de algodão hidrófilo por 8 h. Em ambos bioensaios os insetos foram mantidos em copos plásticos (700 mL) com vedação na parte superior do tecido tipo voile. O delineamento foi inteiramente casualizado com 5 repetições por tratamento, sendo cada repetição constituída por 20 insetos. Quando observou diferença significativa entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade. Constatou-se que por ingestão o QT citral apresentou toxicidade superior ( $F = 29,75$ ;  $df = 7$ ,  $P < 0,0001$ ) ao QT mirceno e ao Azamax<sup>®</sup>. Verificou-se também que o QT citral proporcionou mortalidade superior a 93% a partir de 1,0%. Por outro lado, na aplicação tópica em *D. suzukii*, o QT citral ocasionou mortalidade superior a 93% a partir de 0,8% do óleo. Essa redução de óleo essencial, pelo método supracitado, também foi observada para o QT mirceno que exibiu mortalidade superior a 90% a partir de 1,0% do óleo. A melhor eficácia na aplicação tópica dos óleos de *C. citratus* sobre os dorsos de *D. suzukii* pode ser atribuída ao fato que esses produtos penetram diretamente na hemolinfa dos insetos em dose única quando comparado às mesmas concentrações administradas em pequenas quantidades ao longo do período de alimentação (8 h) pela via de ingestão. Portanto, os QTs citral e mirceno dos óleos essenciais de *C. citratus* demonstram ser uma estratégia promissora para o manejo de adultos de *D. suzukii* via aplicação tópica.

**Palavras-chave:** drosophila-da-asa-manchada, planta aromática, capim-limão.

## EFEITO DO INOCULANTE (*Azospirillum brasilense*) EM UM CULTIVAR DE MILHO DE BAIXA TECNOLOGIA

Maria Juliete Lucindo RODRIGUES<sup>1\*</sup>, Queila Gouveia TAVARES<sup>2</sup>, Lucas Vieira SILVA<sup>3</sup>, Natália Nunes de MELO<sup>4</sup>, Luiz Edvaldo TEIXEIRA<sup>5</sup>, Renata Caroline da FONSECA<sup>6</sup>, Rousivane SERAFIM<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, IFSUDESTE-MG, Barbacena. <sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda em zootecnia, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, IFSUDESTE-MG, Barbacena. <sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda em zootecnia, UFPR, Curitiba, PR. <sup>5</sup>Gestor ambiental, IFSUDESTE-MG, Barbacena. <sup>6</sup>Engenheira Agrônoma, IFSUDESTE-MG, Barbacena. <sup>7</sup>Engenheira Agrônoma, IFSUDESTE-MG, Barbacena. \*E-mail: mariajuliete.rodrigues@hotmail.com

O uso de bactérias fixadoras de nitrogênio tem se tornado uma eficiente alternativa de estímulo do metabolismo das plantas, suprimindo em partes, o uso da adubação com fertilizantes nitrogenados, contribuindo assim para a redução dos custos de produção, visto que o nitrogênio é um dos nutrientes de maior exigência pelas culturas. Desta forma, o *Azospirillum brasilense* surge como uma proposta de menor custo para atender essa demanda. O presente trabalho objetivou avaliar a produtividade do híbrido de milho SHS 7939 inoculado com a bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense* em diferentes dosagens. O experimento foi realizado no Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - *Campus* Barbacena. Foram desenvolvidos os seguintes tratamentos: T1- testemunha (Milho sem adubação e inoculação); T2- Inoculação (100MI/20Kg) + 60Kg N em cobertura T3- Inoculação (100MI/20Kg) + 30kg N no semeio + 60Kg cobertura e T4 - Adubação convencional + 60Kg N na Cobertura. O cultivo foi realizado na safra 2017/2018, conduzido a campo no período de novembro de 2017 até maio de 2018. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, composto por 4 diferentes tratamentos com 5 blocos, totalizando 20 parcelas, composta por 4 linhas espaçadas com 0,8m e 5m de comprimento (16 m<sup>2</sup>). Após a colheita avaliou-se: a produtividade final da cultura. No experimento a campo, observou-se concomitantemente as variáveis estudadas com os dados de produtividade da cultura, os resultados demonstraram que a inoculação com a bactéria diazotrófica *Azospirillum brasilense* via solução nas sementes, acompanhada ou não de doses de nitrogênio sintético, não apresentaram resultados estatísticos para produtividade da cultura do milho, portanto a adoção desta prática não substitui o uso de fertilizantes nitrogenados e tampouco permite a redução da dose para o híbrido SHS 7939.

**Palavras-chave:** adubação, inoculação, nitrogênio.

## MANEJO DE ADUBAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE MADEIRA DE EUCALIPTO EM LATOSSOLO SOB A INFLUÊNCIA DE BIOCHAR

Alisson Marcos FOGAÇA<sup>1\*</sup>, Eduardo Augusto Agnellos BARBOSA<sup>2</sup>, Ricardo Trippia dos Guimaraes PEIXOTO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Me. Eng. Agrônomo, Discente de doutorado, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR. <sup>2</sup>Dr. Eng. Agrônomo, Professor do Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR. <sup>3</sup>Dr. Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Florestas, Colombo, PR. \*E-mail: alifogaca@hotmail.com

O biochar é o produto sólido da pirólise da biomassa, sendo a pirólise a carbonização em temperatura e atmosfera controlada sob baixa ou ausência de oxigênio. Ao incorporar biochar no solo, este apresenta o efeito de reter a água e nutrientes da solução do solo e disponibilizá-lo para as plantas. Isto possibilita o aumento da eficiência dos adubos. Com esta motivação, o presente trabalho objetivou investigar a redução de 20% da adubação padrão no cultivo do *Eucalyptus urograndis* quando da incorporação de biochar na linha de transplantio. O experimento foi realizado em São Jerônimo da Serra, Paraná, Brasil. O solo foi classificado como latossolo vermelho-amarelo distrófico típico com A húmico. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas, em esquema fatorial 2x3 onde as parcelas foram casualizadas em dois blocos que minimizavam a variação de argila do solo, totalizando 12 unidades experimentais. A primeira fonte de variação é a incorporação ou não de biochar produzido da carbonização de cavacos de eucalipto à 450 °C por 8 horas na dose de 3230 kg ha<sup>-1</sup> na linha de transplantio. A segunda fonte de variação é a adubação na condição padrão em nível operacional (150 g planta<sup>-1</sup> de 04-42-06 aos 15 dias, 200 g planta<sup>-1</sup> de 15-05-30 + 1% de B e Zn aos 90 dias e 110 g planta<sup>-1</sup> de KCl aos 9 meses), 20% de redução da adubação padrão e ausência da adubação. Após 18 meses do transplantio das mudas de *Eucalyptus urograndis*, foram coletadas as alturas e diâmetros a altura do peito para calcular o volume de quatro plantas por parcela, totalizando 48 observações de volume. As análises estatísticas foram realizadas no software R utilizando a análise de variância com estatística F de Fisher e teste de Tukey *post-hoc* para a comparação de médias, ambos sob probabilidade menor que 5%. Não foi possível observar efeito de interação entre os fatores de estudo. O fator biochar não influenciou no volume de madeira calculado aos 18 meses após o transplantio. Já a adubação apresentou efeito significativo menor que 1%, em que o teste de Tukey apontou que a redução da adubação em 20% não diferiu da adubação padrão operacional e ambos foram superiores à ausência da adubação. Logo, a incorporação de biochar não apresentou efeito no manejo da adubação, que por sua vez é passível de redução em 20% sem perdas de produção de volume de madeira.

**Palavras-chave:** biocarvão, *Eucalyptus urograndis*, dendrometria.

## APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL SOBRE O MANEJO DA ADUBAÇÃO DA SOJA COM FOSFATO MONOAMÔNICO

Alisson Marcos FOGAÇA<sup>1\*</sup>, André SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Me. Eng. Agrônomo, Discente de doutorado, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo, proprietário da Fazenda Pinheiro Ponta Grossa, PR. \*E-mail: alifogaca@hotmail.com

A produção de informações nas propriedades agrícolas auxilia na tomada de decisão, desde que considerada a variação do acaso, denominada erro experimental, que agem de modo aleatório e que promovem diferença entre parcelas que receberam o mesmo tratamento. Assim, este trabalho objetivou utilizar a estatística experimental para produzir dados e informações em uma propriedade rural sobre o manejo da adubação com fosfato monoamônico na soja para a tomada de decisão. O experimento foi realizado na Fazenda Pinheiro, localizada em Ponta Grossa, Paraná. O solo foi classificado como latossolo em terreno plano à suave ondulado de material de origem arenito da formação Ponta Grossa. A fonte de variação de estudo foi o plantio do genótipo de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) NA 5909 RG Sul sob as doses 0; 112,5; 225; 337,5 e 450 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato monoamônico (MAP), que ocorreu no dia 16/11/2017. O design experimental foi de faixa dispostas em um talhão homogêneo em acordo com a análise visual da estrutura do solo (VESS) com três repetições, resultando em 15 unidades experimentais. No dia 12/03/2018, quando do ponto de maturação fisiológica, foi colhida manualmente a área central de 9 m<sup>2</sup> das parcelas. As plantas foram levadas a uma trilhadeira estacionária e os grãos obtidos foram pesados e a massa foi corrigida para 14% de umidade e 0% de impurezas. A análise estatística foi realizada no software R, em que os dados de produção de grãos foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para análise da normalidade dos resíduos, análise de variância com teste F e regressão polinomial até o modelo quadrático. Os resíduos da média da produção de grãos de soja foram normais e apresentaram p=0,90 e o coeficiente de variação experimental foi de 6,38%. A análise de variância indicou que as doses de MAP produziram um efeito 2,48 vezes maior que o erro experimental e que a probabilidade do erro  $\alpha$  (rejeitar a nulidade quando é verdadeira) é de 12%. Ao realizar a regressão polinomial, o maior coeficiente de determinação foi do modelo linear, sendo este de 0,91. Portanto, aceitou-se a regressão linear, a qual resultou no modelo matemático  $Y = 1,45X + 3030$ , em que Y é a produção de grãos e X é a dose de MAP ambos em kg ha<sup>-1</sup>. A maior dose de MAP resultou em incremento calculado na produção de grãos de 652,5 kg ha<sup>-1</sup>. A equação linear aponta eficiência da adubação de 1,45 kg de grãos a cada kg de MAP aplicado na faixa de 0 a 450 kg ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que a aplicação de estatística experimental em dados obtidos na propriedade refina as informações e auxilia na tomada de decisão sobre o manejo da adubação com fosfato monoamônico na soja.

**Palavras-chave:** análise de variância, regressão polinomial, fosfato monoamônico.

## AVALIAÇÃO DA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE SEMENTES DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill) TRATADAS COM BIOESTIMULANTES

Lynerken ALVES<sup>1\*</sup>, Letícia Custódio de OLIVEIRA<sup>2</sup>, Héria de Freitas TELES<sup>3</sup>, Alda Lúcia Gomes MONTEIRO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Autônomo, Goiânia, GO. <sup>2</sup>Mestranda, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitaríssimo, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Professora Dra., Departamento de Agronomia, UEG, Palmeiras de Goiás, GO. <sup>4</sup>Professora Dra., Departamento de Zootecnia, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: lynerken@gmail.com

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Os grãos são destinados à agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos. A soja se destaca no cenário nacional, pela sua produção de sementes e grãos. Os bioestimulantes de crescimento têm sido agregados aos micronutrientes no tratamento de sementes, com o objetivo de estimular a germinação e melhorar na uniformidade de plantas no campo. Estudos desenvolvidos recentemente têm indicado que o emprego de bioestimulantes pode melhorar o crescimento vegetal. Estes bioestimulantes são à base de algas marinhas *Ascophyllum nodosum*, em sua composição existem compostos (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Ni, Mn, Cu e Zn), que podem melhorar o desempenho vegetal por intermédio de alterações bioquímicas e fisiológicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de bioestimulantes utilizados no tratamento de sementes de soja, em sua emergência e crescimento inicial. Foram utilizadas sementes de soja cultivar M7110 IPRO. Esta possui precocidade, ciclo de 106 dias e crescimento indeterminado. O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos, e dez repetições, totalizando cinquenta parcelas. Cada vaso, com capacidade para 3 litros, foi preenchido com substrato areia e solo na proporção de 2:1, semeado com oito sementes; a semeadura foi realizada no mês de novembro. Os tratamentos foram: T1 Testemunha (não houve tratamento de semente); T2 – 0,2 mL de Agressivo Nicomol (níquel, aminoácidos e extrato *A. nodosum*); T3 – 0,2 mL de Agressivo Desperta (Macro e micronutrientes, carbono orgânico, aminoácidos e extrato de *A. nodosum*); T4 – 0,3 mL de Agressivo Desperta; T5 – 0,4 mL de Agressivo Desperta para 100 g de sementes. Os parâmetros avaliados foram: primeira contagem de emergência aos 7 dias, comprimento de parte aérea e comprimento de raiz. Os resultados foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias pelo método Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando programa SASM-Agri. Na avaliação de emergência de sementes não houve diferença significativa entre os tratamentos. Para o comprimento de raiz e de parte aérea, aos 20 dias após a semeadura não houve diferença significativa entre as variáveis avaliadas. Diante disso é importante ressaltar que o crescimento inicial de plântulas irá determinar o vigor de um lote. Conclui-se que em nenhum tratamento houve diferença significativa entre eles, com as variáveis analisadas a 5% de probabilidade com o método Scott-Knott. A aplicação dos bioestimulantes não teve influência na emergência e crescimento inicial das sementes de soja da cultivar M7110 IPRO.

**Palavras-chave:** *Ascophyllum nodosum*, vigor.

## AVALIAÇÃO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO COM *Azospirillum brasilense* ASSOCIADO A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Leandro Ricardo CARBONAR<sup>1\*</sup>, Patrick Ribeiro PARENTI<sup>2</sup>, Natasha Akemi HAMADA<sup>3</sup>,  
Paulo Mauricio Centenaro BUENO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Instituto Federal do Paraná, IFPR, Palmas, PR. <sup>2</sup>Graduando em Agronomia, Instituto Federal do Paraná, IFPR, Palmas, PR. <sup>3</sup>Eng. Agrônoma, Dr. Agronomia, Instituto Federal do Paraná, IFPR, Palmas, PR. <sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Dr. Agronomia, Instituto Federal do Paraná, IFPR, Palmas, PR. \*E-mail: leandroexpress1@hotmail.com

O milho é uma cultura altamente exigente em nitrogênio (N), havendo a necessidade do uso de fontes suplementares de N. Uma das alternativas para a diminuição do uso de adubos nitrogenados é a inoculação das plantas com bactérias fixadoras de nitrogênio, como as do gênero *Azospirillum*. O gênero *Azospirillum* exerce grande importância no processo de fixação do nitrogênio atmosférico, aumentando o rendimento das culturas. Objetivou-se avaliar alguns parâmetros agrônômicos de plantas de milho submetidas a diferentes doses de N, com ou sem inoculação da bactéria *A. brasilense*. O experimento foi implantado na área experimental do Instituto Federal do Paraná - Campus Palmas que de acordo com a classificação de Köppen apresenta clima Cfb. Os tratamentos consistiram em diferentes doses de N (50, 100, 150, 200 e 250 Kg ha<sup>-1</sup>) associados ou não à bactéria *A. brasilense*. O híbrido plantado foi o P1680VYH (Pioneer®), com espaçamento de 0,45 cm entre linhas, e população de 75 mil plantas ha<sup>-1</sup>, sendo o plantio realizado na primeira quinzena de novembro de 2018. A adubação de base consistiu em 541 Kg ha<sup>-1</sup> do adubo 06.32.06, bem como da adubação de 293 kg ha<sup>-1</sup> de KCl em cobertura. A aplicação de ureia em cobertura ocorreu no estádio V6, na quantidade necessária para atingir as doses desejadas de N (50, 100, 150, 200 e 250 Kg ha<sup>-1</sup>). O tratamento com a bactéria *Azospirillum* (PC: Masterfix gramíneas®) foi realizado via tratamento de sementes, na dose recomendada pelo fabricante (0,1 L PC. ha<sup>-1</sup>). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial, fator nitrogênio (N) e fator *Azospirillum* (10 tratamentos), com 5 repetições. Cada unidade experimental consistiu de 5 linhas de 6 metros lineares, sendo avaliadas as plantas dos 4 metros lineares das 3 linhas centrais. Avaliou-se: peso de grãos por espiga (PGE) e peso de mil sementes (PMS). Os dados foram submetidos à análise de variância e posterior teste de separação de médias (Tukey,  $\alpha = 0,05$ ) com o auxílio do programa estatístico Sisvar. Houve interação significativa entre os dois fatores estudados no PMS, sendo que as maiores médias foram obtidas quando utilizada a inoculação com *Azospirillum* associado a 150 e 250 kg ha<sup>-1</sup> de N (420,78 g e 433,28 g, respectivamente), e a menor média quando não foi utilizada a bactéria, associada com 50 kg ha<sup>-1</sup> de N (303,30 g). Quanto ao PGE não houve interação entre os dois fatores, mas houve influência do fator nitrogênio, independentemente do uso ou não da bactéria; as maiores médias foram obtidas quando foram aplicados 200 e 250 kg ha<sup>-1</sup> de N, estatisticamente superiores às obtidas quando utilizados 50, 100 e 150 kg ha<sup>-1</sup> de N (200,3 g, 196,1 g e 201,6 g, respectivamente).

**Palavras-chave:** fixação biológica de nitrogênio, simbiose, *Zea mays*.

## UTILIZAÇÃO DE *Azospirillum brasilense* EM PLANTAS DE MILHO SUBMETIDAS A ADUBAÇÃO NITROGENADA DEFICIENTE

Patrick Ribeiro PARENTI<sup>1\*</sup>, Leandro Ricardo CARBONAR<sup>2</sup>, Natasha Akemi HAMADA<sup>3</sup>, Paulo Mauricio Centenaro BUENO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Instituto Federal do Paraná, IFPR, Palmas, PR. <sup>2</sup>Graduando em Agronomia, Instituto Federal do Paraná, IFPR, Palmas, PR. <sup>3</sup> Eng. Agrônoma, Dr. Agronomia, Instituto Federal do Paraná, IFPR, Palmas, PR. <sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Dr. Agronomia, Instituto Federal do Paraná, IFPR, Palmas, PR. \*E-mail: patrick\_parenti@hotmail.com

A quantidade de nitrogênio (N) requerida pela cultura do milho é elevada e raramente suprida pela já existente no solo, havendo a necessidade do uso de fontes suplementares. Uma das alternativas para a diminuição do uso de adubos nitrogenados é a inoculação das plantas com bactérias fixadoras de nitrogênio, como as do gênero *Azospirillum*. Bactérias deste gênero são relatadas como importantes ferramentas para o incremento de produtividade das culturas agrícolas, em especial gramíneas. O objetivo do trabalho foi avaliar alguns parâmetros agrônômicos de plantas de milho cultivadas sob adubação nitrogenada baixa, inoculadas ou não com a bactéria *A. brasilense*. O experimento foi implantado na área experimental do Instituto Federal do Paraná - Campus Palmas que de acordo com a classificação de Köppen apresenta clima Cfb. Os tratamentos consistiram na utilização ou não da bactéria *A. brasilense* (PC: Masterfix gramíneas<sup>®</sup>), aplicada como tratamento de sementes, na dose recomendada pelo fabricante (0,1 L PC. ha<sup>-1</sup>). O híbrido plantado foi o P1680VYH (Pioneer<sup>®</sup>), com espaçamento de 0,45 cm entre linhas, e população de 75 mil plantas ha<sup>-1</sup>, sendo o plantio realizado na primeira quinzena de novembro de 2018. A adubação de base consistiu em 541 Kg ha<sup>-1</sup> do adubo 06.32.06, bem como da adubação de 293 kg ha<sup>-1</sup> de KCl em cobertura antes do plantio e 39 kg ha<sup>-1</sup> de ureia em estágio V6. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 5 repetições. Cada unidade experimental consistiu de 5 linhas de 6 metros lineares, sendo avaliadas as plantas dos 4 metros lineares das 3 linhas centrais. Foram avaliados: altura de inserção da espiga, altura da planta, comprimento da espiga, diâmetro do sabugo, diâmetro da espiga e diâmetro do colmo. Os dados foram submetidos à análise de variância e posterior teste T (LSD) a 5% de probabilidade com o auxílio do programa estatístico Sisvar. A altura das plantas sofreu influência da aplicação da bactéria, aumentando em 11% (de 251,9 cm para 283 cm, sem e com inoculação, respectivamente). A altura de inserção da espiga também foi afetada pela utilização da bactéria, de 85,4 cm (sem inoculação) para 115,2 cm (com inoculação), ou seja, um incremento de 25,8%. Já o comprimento da espiga, diâmetro do sabugo, diâmetro da espiga, diâmetro do colmo não sofreram o efeito da bactéria nas condições do presente trabalho. Sugere-se que trabalhos adicionais sejam realizados em condições semelhantes para que outros componentes de rendimento sejam avaliados, tais como número de fileiras por espiga, número de espigas por planta e produtividade.

**Palavras-chave:** fixação biológica de nitrogênio, simbiose, *Zea mays*.

## MORTALIDADE DA BROCA-DO-MORANGUEIRO CAUSADA POR ISOLADO DE *Beauveria bassiana* EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Rayne BAENA<sup>1\*</sup>, Adelia M. BISCHOFF<sup>2</sup>, Jason L. FURUIE<sup>3</sup>, Alessandra BENATTO<sup>4</sup>, Rubens C. ZIMMERMANN<sup>5</sup>, Ida C. PIMENTEL<sup>6</sup>, Maria A. C. ZAWADNEAK<sup>7</sup>, Francine L. CUQUEL<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma e mestranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup> Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup> Biólogo e doutorando, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup> Eng. Agrônoma e pós-doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>5</sup> Eng. Agrônomo e mestrando, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>6</sup> Eng. Agrônoma e doutora, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>7</sup> Eng. Agrônoma e doutora, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. E-mail: \*E-mail: rayne\_phl@hotmail.com

A broca-do-morango, *Lobiopa insularis* (Coleoptera: Nitidulidae) é uma importante praga do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch). Os danos causados por *L. insularis* ocorrem tanto na fase de larva quanto adulta e são provocados pela abertura de cavidades na polpa do fruto para sua alimentação, o que reduz drasticamente a qualidade e provoca a depreciação dos frutos para comercialização. Atualmente, a medida de controle mais utilizada é através do uso de inseticidas sintéticos, que apresentam em sua maioria período de carência de sete dias, baixa eficiência no controle do inseto alvo e alto impacto ambiental. Sendo assim, uma alternativa com elevado potencial é o controle biológico por meio de fungos entomopatogênicos, que são agentes causadores de doença em insetos. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a patogenicidade do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill sobre a mortalidade de indivíduos adultos de *L. insularis* em condições laboratoriais. O isolado testado de *B. bassiana* LABMICRO/L12, previamente isolado de inseto mumificado na região de Campo Largo, Curitiba, Brasil e identificado micro e macromorfológicamente, estava depositado na Coleção Microbiológica da Rede Paranaense TAXonline do Setor de Ciências Biológicas da UFPR. Indivíduos adultos de *L. insularis* (2 a 14 dias), foram pulverizados para teste de contato direto, com suspensão de esporos na concentração de  $3,4 \times 10^8$  conídios.mL<sup>-1</sup> e água destilada esterilizada + 0,01 % emulsificante do tipo Tween<sup>®</sup> 80 (Polissorbato 80) utilizada no grupo controle. Em seguida, os insetos foram mantidos em recipientes plásticos (145mL) forrados com papel filtro e um fruto maduro de morango, trocado diariamente. O bioensaio foi mantido a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ , UR:  $70 \pm 10\%$  e fotofase de 12h. As avaliações de mortalidade foram realizadas em intervalos de 24h até o décimo dia, quando foi finalizado o teste. Os insetos que não respondiam ao toque do pincel, foram considerados mortos, individualizados e mantidos em câmara úmida a  $28 \pm 2^\circ\text{C}$  para confirmação do agente causal por extrusão fúngica. O delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e cinco repetições. Cada repetição foi constituída de oito adultos. As curvas de sobrevivência foram comparadas pelo teste de Kaplan-Meier (p-valor < 0,001). O isolado fúngico causou mortalidade dos insetos dentro de um tempo médio de 7 dias após a pulverização, indicando que o isolado LABMICRO/L2 de *B. bassiana* foi patogênico para *L. insulares*, nas condições testadas, apresentando grande potencial para uma futura realização de testes em campo.

**Palavras-chave:** *Lobiopa insularis*, controle biológico, manejo integrado de pragas.



# **SISTEMAS INTEGRADOS**

Área temática

## AÇÃO SOLIDÁRIA DE PLANTIO GLOBAL

Ana Paula Bianchini de RESENDE<sup>1\*</sup>, Soraya do Rocio GASPARI<sup>1</sup>, Silvano KRUCHELSKI<sup>2</sup>, Anibal de MORAES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professoras de Educação Infantil, Centro Municipal de Educação Infantil Lygia Carneiro, Prefeitura Municipal de Curitiba, PR. <sup>2</sup>Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Professor Doutor, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. \*E-mail: aninhasresende3@gmail.com

No dia 23 de março de 2019 foi realizada uma ação planejada de extensão, vinculada ao projeto de pesquisa do Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária, proposta por alunos do Programa de pós-Graduação em Produção Vegetal das Universidade Federal do Paraná, denominada “Ação solidária de plantio global”. O Plantio Global é uma ação coletiva, colaborativa, responsável e descentralizada que convida grupos e voluntários a plantarem juntos e responsabilmente todos os anos em algum local da cidade onde vivem, a fim de incentivar a criação de novos grupos, para que de maneira integrada sejam realizados plantios em uma determinada data, com a finalidade de ampliar a conscientização para cuidados com o meio ambiente, viabilizar troca de experiências e conhecimento e auxiliar a construção de políticas públicas para o setor. O objetivo da prática foi oportunizar aos professores, pais, alunos e comunidade próxima ao Centro Municipal de Educação Infantil Professora Lygia Carneiro a criação de um espaço denominado “trilha das sensações”, com mudas de plantas nativas de frutíferas, ornamentais e medicinais, a fim de que o local se torne espaço pedagógico destinado a ações de educação ambiental com finalidade de estimular nas crianças o cuidado com o meio ambiente. Foram plantadas 49 mudas de frutíferas, 36 de ornamentais e 30 de plantas medicinais e aromáticas, por 15 crianças, 22 familiares, 5 professores do Centro Municipal de Educação Infantil e 15 alunos e 3 professores da Universidade Federal do Paraná. As mudas foram doadas por meio de programas da Universidade Federal do Paraná. Foi construída também uma escada rústica para que as crianças possam desbravar essa trilha com mais emoções. Foram criados códigos (pelo sistema QR-code) para que as crianças e professoras de educação infantil identifiquem as espécies plantadas utilizando recursos tecnológicos (tablets, celulares). Algumas premissas e orientações importantes foram compartilhadas durante os preparativos: a) Alinhamento máximo com os ODS, objetivos de desenvolvimento sustentável da Organização da Nações Unidas; b) Escolha de locais e espécies apropriadas; c) Responsabilidade com a manutenção das árvores plantadas; d) Incentivo para pessoas que nunca plantaram ou que plantam sozinhas para se unirem; e) Procura de apoio técnico; f) Compartilhamento de fotos e informações antes e depois do plantio.

**Palavras-chave:** educação ambiental, educação infantil, plantio comunitário, recursos tecnológicos.

## APRENDIZADO SOBRE PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE ESCOLAS PÚBLICAS APÓS AÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Silvano KRUCHELSKI<sup>1\*</sup>, Claudete Reisdorfer LANG<sup>2</sup>, Anibal de MORAES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Professores doutores da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. \*E-mail: silvanokr65@gmail.com

A educação ambiental contribui para que o indivíduo seja parte atuante na sociedade, aprendendo a agir individual e coletivamente na busca de soluções aos problemas ambientais. Existe uma demanda crescente por ações de educação ambiental, com mais informações a respeito dos sistemas produtivos para que ações de sustentabilidade sejam mais efetivas em um futuro recente. Com o propósito de atender a essa necessidade, foi realizada na Universidade Federal do Paraná, uma atividade de extensão universitária denominada: “I Visita pedagógica de estudantes de 4º ao 5º ano do ensino fundamental ao projeto fazenda na escola/UFPR”. Participaram desta atividade 240 estudantes de 4º e 5º ano do ensino fundamental de 4 escolas de Curitiba-PR, que foram levados na Fazenda Canguiri da UFPR com a finalidade de conhecer uma área de proteção ambiental produtiva e de aprender mais sobre como são produzidos alimentos e outros bens de consumo de forma sustentável. Os alunos foram avaliados antes e após a visita na fazenda por desenhos e por mapas conceituais elaborados respondendo à questão norteadora: “*Como você acha que é uma fazenda que produz nossos alimentos e não estraga o meio-ambiente?*” Os dados obtidos com as avaliações foram delineados em blocos ao acaso, e quando os resultados revelaram existir diferenças estatisticamente significantes entre as médias dos dois tratamentos (antes e depois) foi aplicado o teste t ao nível de 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ). Os alunos de 4º e de 5º ano apresentaram evolução na apropriação de conceitos de 82,1% e 41,7%, respectivamente, na soma da pontuação obtida nos mapas conceituais após a visita na fazenda. Os mapas antes da visita na fazenda foram elaborados com ideias mais simplistas, demonstrando que pouco conheciam da rotina de uma fazenda e de que cuidados com o ambiente são necessários para uma produção sustentável. Após visitar a fazenda, os mapas foram mais ricos e expressaram conhecimentos mais próximos da realidade de uma fazenda, como a participação do homem no centro das atividades, o uso de máquinas agrícolas, e os cuidados com o solo e com os animais. Os mapas conceituais também foram analisados pela metodologia da análise estrutural de mapas conceituais mediante a utilização da prova de Olmstead-Tukey, que possibilitou observar que conceitos como: “animais”, “pessoas”, “solos” e “adubação orgânica” evoluíram entre as duas avaliações. O resultado da análise dos conteúdos dos desenhos feitos pelas crianças, sobre uma fazenda produtiva e que protege o ambiente, confirmaram o aprendizado por parte dos estudantes, com aumento no número de categorias por desenho avaliado na ordem de 23,5% e 37,2% para as turmas 4º e 5º ano, respectivamente. Por meio do uso de mapas conceituais apoiado pela avaliação com desenhos foi possível afirmar que houve eficiência na proposta interativa e estimuladora utilizada na visita à fazenda, e que mesmo com apenas uma ação em educação ambiental é possível obter resultados de aprendizagem em estudantes de 4º e 5º ano do ensino fundamental.

**Palavras-chave:** agricultura sustentável, sustentabilidade, mapas conceituais, análise de conteúdo, análise estrutural de mapas conceituais, aprendizagem significativa.

## APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL POR PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL APÓS FORMAÇÃO CONTINUADA

Silvano KRUCHELSKI<sup>1\*</sup>, Claudete Reisdorfer LANG<sup>2</sup>, Anibal de MORAES<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. <sup>2</sup> Professores doutores da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. \*E-mail: silvanokr65@gmail.com

A educação ambiental é um processo educativo que visa formar cidadãos éticos nas suas relações com a sociedade e com a natureza, tornando o indivíduo mais crítico em suas decisões sobre o uso sustentável dos recursos ambientais. Há falta de capacitação dos docentes em educação ambiental e há exigência de inserção da educação ambiental no meio escolar, que mobiliza todos de forma efetiva para a melhoria da qualidade de vida. Existe também a necessidade de aproximar o cidadão comum ao meio produtivo agrícola. Com a finalidade de atender a esses anseios, foi realizado em março e abril de 2017 na Universidade Federal do Paraná um curso de extensão universitária em educação ambiental de 16 horas denominado: “I Curso fazenda na escola para professores – sustentabilidade em foco”. Participaram do curso 23 professores da educação básica da rede de ensino de Curitiba, que foram avaliados antes e ao final do curso por questionário de sondagem do conhecimento sobre agricultura sustentável e por mapas conceituais, que foram elaborados respondendo à questão norteadora: “*Como é uma fazenda sustentável do ponto de vista ambiental, energético, social e econômico?*” Os dados obtidos com as avaliações dos professores foram delineados em blocos ao acaso. Quando os resultados revelaram existir diferenças estatisticamente significantes entre as médias dos dois tratamentos (antes e depois do curso) foi aplicado o teste t ao nível de 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ). Os professores apresentaram evolução de 17,2% no questionário de sondagem do conhecimento e de 87,4% na soma da pontuação obtida nos mapas conceituais avaliados ao final do curso de extensão, estruturaram melhor seus mapas, transitando entre os conceitos aprendidos, e relacionando-os com mais segurança após as informações recebidas. Os mapas conceituais também foram analisados pela metodologia da análise estrutural de mapas conceituais mediante a utilização da prova de Olmstead-Tukey, que possibilitou observar que conceitos como: “solos” e “agricultura” evoluíram de raros para dominantes entre as duas avaliações. A análise qualitativa dos mapas conceituais permitiu verificar que a visão dos professores sobre produção sustentável antes do curso de extensão era mais generalista, com conceitos de sustentabilidade muito semelhantes ao senso comum com viés ambiental, distanciados da realidade da produção agrícola. No segundo momento, após o curso de extensão, os professores interligaram conceitos de produção agrícola com diversidade de produção, deram maior importância ao solo e aproximaram os conceitos ambientais com a realidade de uma fazenda sustentável e produtiva. Os resultados mostraram apropriação dos conceitos por professores com relação à produção agrícola sustentável após o curso de formação continuada.

**Palavras-chave:** mapas conceituais, educação ambiental, formação continuada, aprendizagem significativa, sustentabilidade, análise estrutural de mapas conceituais.

## CONSUMO E DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES EM DIETAS COM TORTA DE DENDÊ PARA OVELHAS

Natália Nunes de MELO<sup>1\*</sup>, Lígia Lins SOUZA<sup>2</sup>, Ádler Carvalho da SILVA<sup>3</sup>, José Augusto Gomes AZEVEDO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente em Agronomia DCAA/UDESC e bolsista CNPq. <sup>2</sup>Docente dos Cursos de Agronomia e Medicina Veterinária DCAA/UDESC. <sup>3</sup>Discente e do curso de Pós Graduação em Zootecnia da UESB. \*E-mail: naataliamello@gmail.com

A ovinocultura tem passado por inúmeras mudanças com relação à diversidade de insumos utilizados, principalmente tratando-se da alimentação, que tem como base, na maioria dos sistemas produtivos, o farelo de soja e milho, os quais têm seus preços atrelado ao mercado internacional. Nesse ensejo, objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade dos nutrientes em dietas com níveis de inclusão da torta de dendê para ovelhas confinadas. Esta pesquisa foi aprovada pela CEUA da Universidade Estadual de Santa Cruz, protocolo 036/2017. O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Alimentação de Ruminantes – LaPNAR e Laboratório de Nutrição Animal, da UESC. Foram utilizadas 32 ovelhas de descarte, da raça Santa Inês, com peso corporal inicial de  $47,6 \pm 5,4$  kg e idade aproximada de 8 anos, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com quatro dietas com níveis de inclusão de torta de dendê (0, 8, 16 e 24%) e 8 repetições. O consumo foi calculado a partir da diferença entre o ofertado e as sobras de cada animal, enquanto a digestibilidade foi estimada pela diferença entre a quantidade de nutrientes ingeridos com os excretados nas fezes. O período experimental foi de 70 dias, dos quais 15 dias foram utilizados para adaptação às dietas e 55 dias de coleta de dados. Todas as ovelhas consumiram dietas com 20% MS de feno de capim (*Digitaria decumbens* Stent cv. Transvala), 80% MS de concentrado e água à vontade. Com o aumento dos níveis de inclusão da torta de dendê na dieta dos animais, os consumos de matéria seca indigestível (MSi), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDN<sub>cp</sub>), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e os carboidratos totais (CT) aumentaram de forma linear ( $P < 0,05$ ) em função dos níveis de inclusão de torta de dendê na dieta. Enquanto, os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelas dietas experimentais. Entretanto, o consumo de carboidratos não fibrosos (CNF) e energia digestível (ED), decresceram de forma linear ( $P < 0,05$ ). À medida que se aumentou o nível de inclusão de torta de dendê às dietas, houve uma redução linear ( $P < 0,05$ ) para a digestibilidade da MS, MO, PB, FDN, CNF e CT. O único nutriente que não foi influenciado por essa inclusão foi a digestibilidade do EE. Portanto, a inclusão da torta de dendê na dieta de ovinos provoca aumento no consumo de EE e componentes fibrosos, o que resulta na diminuição da digestibilidade dos nutrientes. Desta forma, a indicação do uso da torta de dendê em dietas para ovelhas deve ser limitada a sistemas de produção cujo objetivo não se deseje a máxima eficiência de transformação de alimento em produto animal.

**Palavras-chave:** nutrição, produção animal, ruminantes.

## ESTOQUE DE BIOMASSA NO FUSTE COMERCIAL EM FLORESTA SUBTROPICAL NO RIO GRANDE DO SUL

Jonathan William TRAUTENMÜLLER<sup>1\*</sup>, Juliane BORELLA<sup>2</sup>, Rafaelo BALBINOT<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutor em Engenharia Florestal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Doutoranda em Agronomia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Doutor em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, UFSM, Frederico Westphalen, RS. \*E-mail: jwtraute@gmail.com

O desmatamento e degradação florestal contribuem no aumento das emissões de gases do efeito estufa. Assim, o monitoramento da biomassa em florestas nativas se torna imprescindível. Podemos citar dois possíveis métodos para avaliação da biomassa florestal: direto e indireto. No direto as árvores são cortadas e seus componentes pesados separadamente, esse método demanda tempo e recursos, mas gera informações exatas de biomassa. No indireto a quantificação é feita por equações alométricas ou fatores de expansão de biomassa, nesse caso as estimativas são mais rápidas e baratas, porém, menor precisão. O trabalho teve como objetivo estimar o estoque de biomassa no fuste comercial em floresta subtropical no Rio Grande do Sul utilizando métodos direto e indiretos. Para determinar e estimar a biomassa foi instalado três parcelas de 12 x 12 m, onde foram abatidas todas as árvores com diâmetro à 1,3 m do solo (dap) maior que 10 cm, mensurando a altura comercial e os diâmetros nas seguintes posições: base, dap, 25, 50, 75, 100% da altura comercial para calcular o volume rigoroso. O volume por equação do fuste foi calculado com a seguinte fórmula:  $v = g \times h \times f$ ; em que:  $v$  = volume ( $m^3$ );  $g$  = área basal (à 1,3 m do solo);  $h$  = altura comercial (m);  $f$  = fator de forma. O  $g$  é obtido com base no dap, o  $f$  foi tomado com base na literatura, sendo ele 0,759. A biomassa do fuste foi calculada por quatro métodos indiretos, (1) volume rigoroso multiplicado com a média ponderada da densidade da madeira; (2) volume rigoroso multiplicado com a média aritmética da densidade; (3) volume da equação multiplicado pela média ponderada da densidade; e (4) volume da equação multiplicado pela média aritmética da densidade. Estes valores foram comparados com a biomassa real do fuste determinada a campo, considerado o método mais preciso. A densidade da madeira de cada espécie foi obtida na literatura, calculada a média aritmética ( $0,64 \text{ g.cm}^{-3}$ ) e a média ponderada ( $0,73 \text{ g.cm}^{-3}$ ) em função da biomassa de cada árvore. A biomassa real encontrada foi  $180,04 \text{ Mg.ha}^{-1}$ , a biomassa do volume rigoroso e densidade média ponderada  $312,7 \text{ Mg.ha}^{-1}$ , a biomassa do volume rigoroso e densidade média aritmética  $275,2 \text{ Mg.ha}^{-1}$ , o volume da equação e densidade média ponderada  $210,13 \text{ Mg.ha}^{-1}$  e o volume da equação e densidade média aritmética  $184,93 \text{ Mg.ha}^{-1}$ . A determinação direta considera toda a variação do lenho no sentido medula-casca/base-topo do fuste, os métodos indiretos consideram apenas o volume e a densidade da madeira. Árvores de grandes diâmetros devem ser analisadas cuidadosamente, pois podem apresentar fustes ocos, propiciando erros nas estimativas.

**Palavras-chave:** método direto e indireto, fuste ocos, densidade da madeira.

## COMPOSIÇÃO E FORMATO DE ARRANJOS FLORAIS FÚNEBRES NO BRASIL E MUNDO

Brena Thais Morais de Oliveira DOMINONI<sup>1\*</sup>, Raquel Rejane Bonato NEGRELLE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Bióloga, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: brenathais@ufpr.br

A floricultura brasileira é um segmento derivado do setor hortícola, que apresenta expressivo crescimento econômico, isto devido, principalmente, pela alta eficiência de tecnologias empregadas na produção de flores. Dentro deste segmento existe um nicho especial de produção e comercialização de plantas ornamentais destinado ao setor funerário. O setor fúnebre oferece grandes oportunidades de mercado, no entanto, este conhecimento tem sido pouco explorado academicamente. Com base no exposto, este trabalho abordou a composição e o formato de arranjos fúnebres no Brasil e mundo. Realizou-se um levantamento de dados junto a sites comerciais de diferentes metrópoles, em buscadores de internet, utilizando como palavra chave o termo “funeral arrangement” seguido da cidade, sendo os resultados mais relevantes analisados. Com base nas fotos e descrições dos produtos, avaliou-se comparativamente a composição floral e o formato dos arranjos florais fúnebres. Em consulta a sites comerciais de Nova York notou-se a utilização de arranjos do tipo coroa unilateral de flores, sem formato definido, coroas vazadas e arranjos de mesa. Foi possível identificar que as bases dos arranjos foram confeccionadas com espumas florais apoiadas em cavaletes, sendo os arranjos de mesa com ou sem a presença de vaso. As folhagens mais utilizadas foram as folhas de samambaias, eucalipto, ervas aromáticas, salal, gilbarbeira, aspidista e calatheas. Já as flores, foram os gladiolos, rosas, ásteres, cravos, lírios e orquídeas que foram posicionadas sobrepostas a base dos arranjos e folhagens. Em Moscou, os arranjos em coroa apresentaram sua base confeccionada com espuma floral e continham formatos peculiares como elíptico ou gota, assim como desenhos exclusivos relacionados ao ente querido. Foram identificados buques achatados unilateralmente, sendo a base composta de folhagens com flores sobrepostas, e buques elaborados em espiral, formados majoritariamente de flores. As folhagens identificadas foram as folhas de eucalipto, pitosporum, aspargo-ornamental, samambaia e palmeira-fênix e as flores, rosas, lírios, cravos, gérberas e alstroemélias. Em Tóquio, as coroas identificadas apresentaram formato arredondado, com flores em linhas simétricas, podendo o centro do arranjo conter símbolos, doces ou comidas enlatadas, que lembram o ente. Os arranjos de mesa foram confeccionados em formato de leque, e em tamanhos distintos, sendo estes posicionados no mesmo cavalete, o maior acima e o menor abaixo. Em Curitiba, as coroas observadas, comumente abrangeram formato oval ou arredondado com a base composta de espuma floral recoberta de folhagens e flores. As folhagens que foram mais empregadas foram a guaricana, fórmio, tango e diferentes palmeiras-tropicais. As flores utilizadas foram antúrios, rosas, palma, lisianthus, crisântemos e gladiolos. Após análise dos sites comerciais, foi possível reconhecer similaridades e singularidades entre os diferentes arranjos fúnebres normalmente utilizados nas cidades citadas. Portanto, constatou-se que há uma regionalização da composição e formatos dos arranjos florais fúnebres em diferentes metrópoles.

**Palavras-chave:** floricultura, regionalização, flores fúnebres.

## WEED COMMUNITY AND MAIZE YIELD AS AFFECTED BY A NO-TILLAGE INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEM IN SUBTROPICAL BRAZIL

Rubia DOMINSCHEK<sup>1\*</sup>, Arthur Arrobas Martins BARROSO<sup>2</sup>, Claudete Reisdorfer LANG<sup>2</sup>, Anibal de MORAES<sup>2</sup>, Adelino PELISSARI<sup>2</sup>, Maurício Zanovello SCHUSTER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Docentes, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: rubiadominschek@ufpr.br

Diversified crop rotation and no-tillage management have been several implications for weed community and crop production. This study investigated the impact of an integrated crop-livestock system (ICLS), which includes a perennial tropical grassland for a period of three years before maize cultivation, on the weed community and maize yield. To do so, two systems was compared, an integrated crop-livestock system and a crop-based rotation system (CBRS), in a randomized complete block design with three replications, in Southern Brazil. The study was carried out at long-term ICLS trial located on a 35-ha field at the Canguiri Experimental Farm of University Federal of Paraná, Brazil. Data were collected from 2013 to 2016. It was assessed the percentage of soil area covered by weeds and weed density in summer season over the experiment years, the readily germinable weed seed bank before maize cultivation, and the weed occurrence during the maize growing season. The composition of emerged weeds in maize crop was assessed by calculating phytosociological parameters (relative frequency, relative density, relative abundance and importance value index) and analyzing data with the indicator species analysis method (ISA). To estimate weed interference in maize crop, grain yield was measured in a weed-free and weedy condition. There was no difference in the readily germinable weed seed bank size for both systems, although in terms of composition, it was observed a higher proportion of broadleaf than grass weeds in the ICLS, when compared with CBRS. Compared to the initial weed infestation, both systems presented lower levels of weed occurrence, however in ICLS the pasture-maize rotation had strongly decreased weed infestation. During maize growing season, the suppressive effect of ICLS was more visible during the first 45 days after maize emergence. At 15, 30 and 45 days after emergence (DAE) there were 45, 40 and 35% less weeds in ILCS than in the CBRS. Systems were similar in weed species occurrence (0.98 similarity index). Despite the similarity, the importance of each species differed within the systems. The ICLS had the highest maize grain yield compared to CBRS at weedy condition. There was no significant weed interference on maize grain yield on ICLS, but CBRS was significantly affected by weedy condition. Introducing grassland for previous three-year before maize cultivation provides reduction in both weed infestation in arable lands and weed interference in maize yield compared to a crop-based system.

**Keywords:** ley farming, cultural weed control, non-chemical weed control.

## PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Breno M. CAMPOS<sup>1</sup>, Leonardo DEISS<sup>1</sup>, Thales B. PORTUGAL<sup>1</sup>, Anibal de MORAES<sup>1</sup>,  
Paulo César de Faccio CARVALHO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná - UFPR, Setor de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Rua dos Funcionários, 1500, Curitiba, Pr. Brasil. <sup>2</sup> Grupo de Ecologia do Pastejo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre, RS, Brasil.

A presença do componente arbóreo pode vir a alterar a produção animal em sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA). O objetivo desse trabalho foi o de avaliar e comparar a produção animal em quatro diferentes sistemas de produção. O trabalho foi realizado no Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária (NITA). O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados com três repetições e os tratamentos avaliados foram o Pecuária (PEC), Lavoura-Pecuária (LP), Pecuária-Floresta (PF) e o Lavoura-Pecuária-Floresta (LPF). Os tratamentos com o componente arbóreo são caracterizados pela presença de árvores de *Eucalyptus benthamii* espaçados 14 metros entre linhas de árvores e dois metros entre árvores. Foram utilizados três animais testers por tratamento em pastos de Aveia Preta (*Avena strigosa*) e Áries (*Megathyrus maximus* cv. Áries). O método de pastoreio utilizado foi o contínuo com lotação variável (put-and-take) sendo a altura do pasto o critério para aumento ou diminuição da densidade de lotação animal. O consumo de matéria seca foi estimado através da utilização de marcador externo de dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>). Os dados do foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de significância. A altura média do pasto no período de avaliação não diferiu entre os tratamentos (21 cm) ( $p>0.05$ ). Não houve diferença significativa no ganho médio diário dos animais com valores variando de 0.80 a 0.86 kg/dia<sup>-1</sup>. O ganho total do período também não apresentou diferença entre os tratamentos com valores variando de 594 a 707 kg de PV/ha<sup>-1</sup> ( $p>0.05$ ). Para variável carga animal, houve diferença significativa onde os tratamentos sem a presença da rotação de culturas com lavoura de milho (PEC e PF) apresentaram maior capacidade de suporte (872 e 786 kg de PV/ha<sup>-1</sup> respectivamente). Em contrapartida, os tratamentos LP e LPF apresentaram menor capacidade de suporte, com valores de 693 e 679 kg de PV/ha<sup>-1</sup> respectivamente. O consumo de matéria seca através da utilização do marcador externo também não diferiu entre os tratamentos, com valores médios variando de 2.2 a 2.4 % do PV consumido em matéria seca. A presença da fase lavoura nos tratamentos com esta rotação ocasionou uma menor capacidade de suporte. Todavia, apesar da maior carga média nos tratamentos sem rotação, os valores de produção animal a pasto não apresentaram diferenças.

**Palavras chave:** componente arbóreo, ganho médio diário, carga animal, produção total.

## COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Breno M. CAMPOS<sup>1</sup>, Leonardo DEISS<sup>1</sup>, Thales B. PORTUGAL<sup>1</sup>, Anibal de MORAES<sup>1</sup>, Paulo César de Faccio CARVALHO<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná - UFPR, Setor de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Rua dos Funcionários, 1500, Curitiba, Pr. Brasil; <sup>2</sup>Grupo de Ecologia do Pastejo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre, RS, Brasil; <sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná – UFPR, Laboratório de Bem-Estar animal, Rua dos Funcionários, 1500, Curitiba, Pr. Brasil.

O objetivo deste trabalho foi comparar as estratégias alimentares de bovinos de corte em quatro diferentes sistemas integrados de produção agropecuária. O trabalho foi realizado no Núcleo de Inovação Tecnológica em Agropecuária (NITA). O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados com três repetições e os tratamentos avaliados foram o Pecuária (PEC), Lavoura-Pecuária (LP), Pecuária-Floresta (PF) e o Lavoura-Pecuária-Floresta (LPF). Os tratamentos com o componente arbóreo são caracterizados pela presença de árvores de *Eucalyptos benthamii* espaçados 14 metros entre linhas de árvores e 2 metros entre árvores. Foram utilizados três animais testes por tratamento em pastos de Aveia Preta e Áries. As avaliações de comportamento ingestivo diurno dos animais em pastejo foram realizadas do nascer ao pôr-do-Sol nos dias 26/01/17, 23/02/17, 30/06/2017, 04/08/2017, 01/09/2017, 05/02/2018 e 24/03/2018 em intervalos de cinco minutos, por um observador previamente treinado que, com ajuda de tabela e binóculo, realizava a avaliação das atividades de pastejo, ruminação e ócio. A altura do pasto e a oferta de pasto não apresentaram diferença significativa ( $p>0.05$ ) nos dias de avaliação. Houve diferença significativa para a variável tempo de pastejo onde os tratamentos PF e LPF apresentaram valores superiores (379 min e 425 min respectivamente) aos tratamentos à pleno Sol ( $p<0.05$ ). Em contrapartida, os tratamentos PEC e LP apresentaram valores superiores de tempo em ócio (216 min e 231 min respectivamente) em relação aos tratamentos com sombra ( $p<0.05$ ). O tempo de ruminação não apresentou diferença significativa ( $p>0.05$ ) entre os tratamentos. Houve diferença significativa para o número de refeições e tempo médio das refeições onde os bovinos nos tratamentos PF e LPF apresentaram maiores valores de tempo médio de refeição (78min e 88 min respectivamente) e menor número de refeições (5 refeições). Os animais apresentaram comportamento ingestivo diferentes para as variáveis tempo de pastejo, tempo em ócio, número de refeições e tempo médio das refeições. Todavia não foi identificado diferença para o tempo de ruminação. A presença das árvores aumentou as atividades relativas ao consumo de pasto. O tempo de pastejo foi maior nos tratamentos com sombra ocasionando menor número de refeições, porém mais prolongadas.

**Palavras chave:** componente arbóreo, pastejo, ócio, ruminação, refeições.

## EVOLUÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE CLUSTER FLORESTAL NO BRASIL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Caroline Cruz de MELLO<sup>1\*</sup>, Raquel R. Bonato NEGRELLE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma e mestranda em sistemas integrados do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Bióloga, Dr. em ecologia e recursos naturais e Prof<sup>a</sup> Permanente no Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: carol.mello@ufpr.br

Nos anos 60, iniciou-se no Brasil um amplo programa de industrialização que deu origem a muitas indústrias de base florestal, formando-se a partir daí os denominados *clusters* florestais. *Cluster* florestal pode ser definido como um arranjo de empresas ligadas ao setor florestal, direta ou indiretamente, localizadas numa mesma região. Devido ao consumo das reservas nativas do país, iniciou-se um programa de incentivo à produção de florestas plantadas. Hoje, a atividade florestal brasileira ocupa lugar de destaque na economia do país, correspondendo a 4% do PIB nacional. Mais de 70% desses valores dependem exclusivamente de florestas plantadas. Dada a significância dos *clusters* florestais à economia nacional, realizou-se um levantamento documental e bibliográfico sobre os diferentes *clusters* implantados no Brasil, buscando compreender sua evolução e o respectivo papel no desenvolvimento do setor florestal brasileiro. A análise em questão possibilitou apontar as principais vantagens e desafios enfrentados pelos *clusters* florestais brasileiros. Pode-se observar que quanto mais completo for o *cluster* florestal, i.e., quanto maior for a concentração de empresas correlatas em uma mesma região, maior será a sua representatividade em nível nacional e mundial. Ainda que as vantagens sejam evidentes, observou-se que apesar de existirem linhas de crédito tanto para o plantio como para equipamentos, os processos burocráticos são tantos que pouquíssimos conseguem obter financiamento. Outro entrave ao desenvolvimento regional, tratando-se de *cluster* florestal, é a dificuldade que os silvicultores têm para compreender determinados processos e como estes serão importantes para a receita futura, como é o caso dos desbastes, por exemplo. Porém, com a dificuldade em se obter crédito para esse tipo de operação, pagar custos de corte e colheita advindos de desbastes se torna um desafio ao silvicultor. No *rol* de problemas em *cluster* florestal, incluem-se: localização e dificuldades de logística e infraestrutura; instituições de apoio pouco ativas ou inexistentes; pouca cooperação e problemas de coordenação; baixo investimento em inovação e desenvolvimento de produtos; dificuldades de acesso a informações sobre produtos e tendências de mercado; problemas quanto à qualidade; carência de serviços técnicos e profissionais especializados; insuficiência de financiamento em condições e prazos adequados. Apesar dos desafios enfrentados nos *clusters* florestais brasileiros, o setor de florestas plantadas tende a crescer ano a ano devido às cobranças externas por preservação ambiental e pela demanda industrial por madeira, principalmente para fins de papel e celulose.

**Palavras-chave:** APL's, cluster madeireiro, silvicultura.

## ESTRATÉGIAS DE MANEJO PARA VIABILIZAR O CULTIVO DO MILHO SEM USO DE HERBICIDA EM SIPA

Rafaela Strapasson VASSELAI<sup>1\*</sup>, Rubia DOMINSCHEK<sup>2</sup>, Claudete Reisdorfer LANG<sup>3</sup>,  
Raquel R. Bonato NEGRELLE<sup>3</sup>, Barbara Elis Santos RUTHES<sup>2</sup>, Sebastião Brasil  
Campos LUSTOSA<sup>4</sup>, Anibal de MORAES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma e Mestranda, Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma e Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Docentes, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup> Eng. Agrônomo e Doutor, Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, UNICENTRO, Guarapuava, PR. \*E-mail: rstrapassonvasselai@gmail.com

Os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) têm como um de seus pilares a agricultura conservacionista (AC). No contexto da AC, o principal método de manejo das plantas daninhas é o controle químico. O objetivo deste trabalho foi verificar estratégias de manejo, como a adubação nitrogenada e o pastejo, a fim de viabilizar o cultivo do milho em SIPA, sem uso de herbicida. O experimento foi conduzido na Fazenda Canguiri, em Pinhais, Paraná, Brasil. O delineamento foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial triplo 2x2x2, com quatro repetições. Os fatores testados foram: utilização da cultura de inverno (com e sem pastejo), adubação nitrogenada na cultura de inverno – aveia preta (0 e 200 kg ha<sup>-1</sup>) e adubação nitrogenada na cultura de verão – milho (0 e 200 kg ha<sup>-1</sup>). Foram avaliados, em dois anos safra (2015/2016 e 2016/2017), a produção de massa seca de plantas daninhas (kg ha<sup>-1</sup>); o rendimento de grãos de milho (kg ha<sup>-1</sup>); e componentes de rendimento - peso de mil grãos de milho (g) e número de grãos de milho por espiga. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de médias, quando houve diferença significativa à 5%. Como resultado, verificou-se que o pastejo não influenciou a produção de matéria seca de plantas daninhas, o rendimento de milho, o peso de mil grãos e o número de grãos por espiga. A produção de matéria seca de plantas daninhas foi menor nos tratamentos com adubação nitrogenada de inverno e verão, sendo maior quando não houve adubação com N. O rendimento do milho, o peso de mil grãos e o número de grãos por espiga foi maior quando houve adubação nitrogenada, de inverno e verão. O rendimento de grãos não diferiu entre os tratamentos em que houve apenas uma adubação nitrogenada, independente da época de aplicação (inverno, verão), com média de 6.4 ± 0,5 t ha<sup>-1</sup>. As maiores produtividades foram obtidas no tratamento com duas adubações, com média de 9.4 ± 0,1 t ha<sup>-1</sup>. Conclui-se que, nas condições do cultivo do milho sem uso de herbicida, independente do método de utilização da cultura de inverno, o rendimento de grãos de milho foi maior quando adubado com nitrogênio no inverno e no verão.

**Palavras-chave:** adubação nitrogenada, plantas daninhas, pastagem de inverno, Área de Proteção Ambiental, APA.

## EMISSÕES DE METANO ENTÉRICO POR BOVINOS EM PASTEJO EM DIFERENTES ARRANJOS DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Thales Baggio PORTUGAL<sup>1\*</sup>, Breno M. de CAMPOS<sup>1</sup>, Daniela M. MARTIN<sup>2</sup>, Renata F. MORAES<sup>2</sup>, William de SOUZA FILHO<sup>3</sup>, Anibal de MORAES<sup>4</sup>, Alda L. G. MONTEIRO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo e doutorando, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Zootecnista, Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo, UFRS, Porto Alegre, RS; <sup>3</sup>Eng. Agrônomo(a), Professor(a) do Programa de Pós Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, UFPR, Curitiba, PR. \*Email: baggio.thales@gmail.com

A crescente emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa (GEE) causada principalmente por ações antrópicas tem influenciado nas mudanças climáticas, afetando diretamente os ecossistemas através do aquecimento global. Dentre as fontes antropogênicas de emissão dos GEE, a pecuária representa 14.5%. A atividade agropecuária caracteriza-se por ser um setor com potencial de mitigar o efeito dos GEE, removendo-os da atmosfera ou reduzindo as emissões através do manejo do solo e das pastagens. Nesse contexto, os sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), foram considerados pela *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) como modelos de produção sustentável, contribuindo para redução das emissões de GEE por unidade de produto agropecuário, aumentando os estoques de carbono no solo, a eficiência na ciclagem de nutrientes e qualidade do solo, preservando os recursos naturais e o meio ambiente. Com objetivo de contribuir para o entendimento sobre as emissões entéricas de metano por bovinos em pastejo em diferentes arranjos de SIPA em uma área de preservação ambiental, foi conduzido um experimento no Núcleo de Inovações Tecnológicas em Agropecuária (NITA), no inverno de 2017 (ano 1) e no inverno de 2018 (ano 2). O NITA está situado na Fazenda Experimental do Canguiri, Pinhais – PR, pertencente à Universidade Federal do Paraná (UFPR). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com três repetições e quatro tratamentos, sendo eles: Pecuária (PEC), Pecuária-Floresta (PF), Lavoura-Pecuária (LP) e Lavoura-Pecuária-Floresta (LPF). Em todos os tratamentos, a planta forrageira predominante foi a *Avena sativa*, manejada com os princípios do pastoreio Rotatínuo, objetivando a máxima taxa de ingestão (24 cm). O tratamento PEC foi o único em monocultivo, tendo apenas a presença do componente pecuário. Nos tratamentos LP e LPF foram utilizados o sistema “*ley farming*”, com um ano de lavoura (*Zea mays*) antecedendo dois anos de pasto (2017 e 2018). O componente arbóreo do PF e LPF foi plantado em 2013, com espaçamento de 14 m entre linhas e 4 m entre plantas, com *Eucalyptus benthamii*. Foram utilizados novilhos castrados da raça Angus, com peso vivo inicial de 154.78 kg ± 35.22 kg e 10 meses de idade no ano 1 e 241.19 kg ± 50.31 kg e 16 meses de idade no ano 2. Em cada tratamento foram utilizados três animais testes (unidade amostral). Foram avaliadas as emissões de metano (CH<sub>4</sub>) entérico pelos bovinos em pastejo e a produtividade animal. Não houve diferença estatística entre os tratamentos em relação às emissões entéricas por animal (p=0,08), g CH<sub>4</sub>/peso corporal (p=0,11) e g CH<sub>4</sub>/ ganho médio diário (p=0,12). Conclui-se que, independente do sistema de produção, o ajuste da carga animal e do processo de pastejo diminuem o impacto negativo das emissões entéricas dos animais, favorecendo o balanço positivo de Carbono do sistema.

**Palavras-chave:** gases do efeito estufa, pecuária, aquecimento global.



# **FITOSSANIDADE E IMPACTO AMBIENTAL**

Área temática

## ÓLEO ESSENCIAL DE *Corymbia citriodora* PODE SER EFICAZ NO CONTROLE DA DROSÓFILA-DA-ASA-MANCHADA?

Michele Trombin de SOUZA<sup>1\*</sup>, Mireli Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Gustavo Henrique FRANDINA<sup>3</sup>, Bruna Caroline DURAU<sup>3</sup>, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng. Florestal e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônomas, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Graduandos de Agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: mictrombin@gmail.com

Drosófila-da-asa-manchada *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) é uma das principais pragas da fruticultura brasileira, por atacar preferencialmente frutos com epiderme fina. As fêmeas depositam os ovos em frutos sadios e intactos, e suas larvas causam destruição direta dos tecidos. Estratégias de controle para proteger as frutas da infestação deste inseto são atualmente demandadas, uma vez que, inexistem produtos fitossanitários recomendados para esta praga no Brasil. Assim, objetivamos avaliar a atividade inseticida do óleo essencial de eucalipto citriodora, *Corymbia citriodora* (Myrtaceae), por meio de aplicação via ingestão e tópica, contra a fase adulta de *D. suzukii*. Para isso, o óleo essencial foi solubilizado em acetona nas concentrações de 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 e 2,0%. Os tratamentos foram acompanhados de um controle positivo, constituído por inseticida botânico a base de azadiractina (Azamax<sup>®</sup> - 300 mL·L<sup>-1</sup>), e um controle negativo, acetona. Para o bioensaio de aplicação tópica alíquotas (2 mL) foram aplicadas com pulverizador manual no dorso das moscas, enquanto que no bioensaio de ingestão os tratamentos foram oferecidos em frascos (10 mL) via capilaridade em rolete de algodão hidrófilo por 8 h. Em ambos bioensaios os insetos foram mantidos em copos plásticos (700 mL) com vedação na parte superior do tecido tipo voile. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 5 repetições, sendo a unidade experimental constituída por um recipiente plástico contendo 20 insetos de *D. suzukii*. Todas as concentrações do óleo essencial de *C. citriodora* provocaram a mortalidade de *D. suzukii*. A mortalidade da *D. suzukii* foi superior ao do controle com Azamax<sup>®</sup> (15%) a partir de 0,8% do óleo de *C. citriodora*, tanto pelo tópico (40%) como pela ingestão (34%). A partir de 1,0% do óleo de *C. citriodora* as maiores mortalidades foram observadas pelo método tópico (90%) do que pela ingestão (59%). Essa diferença na eficácia do óleo de *C. citriodora* avaliado pelos dois métodos pode ser atribuída ao fato de que os óleos essenciais aplicados topicamente penetram diretamente na hemolinfa dos insetos em uma dose única, quando comparados à mesma concentração administrada gradualmente e em pequenas quantidades ao longo do período de alimentação (8 h). Isso também sugere que a maior toxicidade por aplicação tópica atua no sistema nervoso e /ou respiratório dos insetos, pois são as principais vias de intoxicação em substâncias absorvidas pelo tegumento. Além disso, os alimentos no trato digestivo dos insetos precisam de tempo para metabolização e /ou excreção do produto químico. Os resultados desse trabalho revelam pela primeira vez que o óleo essencial de *C. citriodora* é eficaz no controle de *D. suzukii*.

**Palavras-chave:** drosófila-da-asa-manchada, eucalipto citriodora, bioinseticida.

## EFEITO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Baccharis uncinella* E SEU CONSTITUINTE MAJORITÁRIO NO CONTROLE DE *Aphis forbesi*

Mireli Trombin de SOUZA<sup>1\*</sup>, Michele Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Bruna Caroline DURAU<sup>3</sup>, Gustavo FRANDINA<sup>3</sup>, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Florestal e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Graduandos em Agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: mirelitrombin@gmail.com

O pulgão-da-raiz *Aphis forbesi* Weed (Hemiptera: Aphididae) é uma praga-chave do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duchesne) em todas as regiões produtoras do Brasil. Uma estratégia alternativa ao uso de inseticidas sintéticos para o manejo de *A. forbesi* é o desenvolvimento de inseticidas botânicos à base de óleos essenciais de plantas aromáticas. Os óleos essenciais podem apresentar propriedades inseticidas como repelência, inibidores de crescimento e toxicidade. Na presente pesquisa, objetivou-se avaliar a toxicidade do óleo essencial de *Baccharis uncinella* DC. (Asteraceae) e de seu constituinte majoritário no controle das ninfas de *A. forbesi*. O óleo essencial foi extraído de folhas frescas (100 g) por meio de hidrodestilação em aparelho do tipo Clevenger por 4,5 h. Os tratamentos foram constituídos de diluições do óleo em acetona nas concentrações de 0,25; 0,50; 0,75, 1,00; e 2,00%; como controle negativos água e acetona, e um positivo, inseticida botânico a base de azadiractina Azamax<sup>®</sup> (300 mL.L<sup>-1</sup>). Alíquotas (1 mL) do óleo essencial de *B. uncinella* foram pulverizadas sobre folíolos de morangueiro 'Aromas', acondicionados em frascos com água para manter turgidez. O bioensaio foi mantido em condições de laboratório (25 ± 2°C, U.R. 70 ± 10%, fotofase de 14 h) e a mortalidade dos afídeos foi avaliada por 168 h. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 5 repetições, sendo a unidade experimental constituída por um folíolo contendo 10 ninfas de 48 h de *A. forbesi*. A partir da análise feita por cromatografia gasosa com espectrômetro de massa e cromatografia gasosa/ detector por ionização de chama, os constituintes químicos obtidos do óleo essencial de *B. uncinella* foram limoneno (24,10%), espatulenol (17,20%), alfa-pineno (6,70%) e óxido cariofileno (6,30%). O constituinte majoritário, limoneno, foi testado contra *A. forbesi* na maior concentração supracitada para *B. uncinella*. Após 168 h da aplicação do óleo essencial, a mortalidade apresentou entre 30-89%, nas concentrações de 0,25 a 2,00%. O efeito do óleo essencial teve a mesma eficiência no controle que Azamax<sup>®</sup> (90%), indicando a eficácia de *B. uncinella*. Para o limoneno foi constatada a mortalidade de 82% dos afídeos. Portanto, o óleo essencial de *B. uncinella* e seu constituinte majoritário são fontes promissoras para o desenvolvimento de bioinseticidas para o manejo do pulgão-da-raiz do morangueiro.

**Palavras-chave:** *Fragaria x ananassa*, pulgão-da-raiz, limoneno.

## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E AMOSTRAGEM DE *Euschistus heros* EM SÍTIOS DE HIBERNAÇÃO

Eduardo ENGEL<sup>1\*</sup>, Mauricio Paulo Batistella PASINI<sup>2</sup>, Wesley Augusto Conde GODOY<sup>3</sup>, Alessandro Dal'Col LÚCIO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, mestrando - Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil. <sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. Laboratório de Entomologia da Universidade de Cruz Alta, Campus Dr. Ulysses Guimarães, rodovia municipal Jacob Della Méa, Km 5.6-Parada Benito, Cruz Alta, CEP: 98020-290, RS, Brasil. <sup>3</sup>Biólogo, Dr. Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil. <sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr. Departamento de Fitotecnia- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. \*E-mail: eduardo.engel@usp.br

O percevejo-marrom neotropical *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) é uma importante praga para diversas culturas em diversos países, sua capacidade de sobreviver em plantas associadas durante o inverno é um dos principais fatores que contribuem para o sucesso adaptativo deste inseto. Entre as plantas alternativas que compõem a paisagem agrícola no Sul do Brasil, *Chloris distichophylla* Lag., *Andropogon bicornis* L. e *Saccharum angustifolium* Nees. (Poales, Poaceae) estão entre as principais espécies que proporcionam a sobrevivência de percevejos fitófagos durante a entressafra dos cultivos. Em função da sua arquitetura, estas plantas formam touceiras na paisagem agrícola, proporcionando microclima adequado para a manutenção das populações de diversos insetos-praga, principalmente percevejos pentatomídeos. O objetivo do trabalho foi identificar a distribuição espacial e o número mínimo de amostras necessárias para estimar a densidade populacional em touceiras de três espécies de plantas associadas durante o inverno. Experimentos de campo foram realizados nos anos de 2014, 2015 e 2016, touceiras de *Chloris distichophylla*, *Andropogon bicornis* e *Saccharum angustifolium* foram avaliadas nas proximidades a área de cultivo. Os dados referentes ao número de *E. heros* observados foram organizados em espécie de planta e intervalo de diâmetro de touceira sendo submetidos a análise estatística (ANOVA, Tukey e regressão). Para todas as análises adotou-se 5% de significância. Para avaliar a distribuição espacial foram utilizados os índices de Morisita, K da distribuição binomial negativa, Coeficiente de Green, e Razão variância/média. Para validar a distribuição, testou-se o ajuste aos modelos probabilísticos de Poisson, Binomial Negativa e Binomial Positiva. Para determinar o número mínimo de amostras necessárias foi utilizado o modelo proposto por Bussab & Moretin (2004). Verificamos maior densidade populacional em *C. distichophylla*. Para as três espécies de plantas a densidade populacional aumenta em função do diâmetro da touceira. Os resultados sugerem que *E. heros* apresenta distribuição agregada para as três espécies de plantas avaliadas. Os números de amostras para um grau de precisão de 70% (usual para o manejo integrado de pragas) foram 146, 87 e 109 para *C. distichophylla*, *A. bicornis* e *S. angustifolium* respectivamente. Verificamos que para estudos de ecologia em que um grau elevado de precisão é requerido (90-95%) o número de amostras para as três espécies de plantas é alto, o que torna a operação onerosa.

**Palavras-chave:** ecologia, dinâmica populacional, manejo integrado.

## ÓLEO ESSENCIAL DE *Cymbopogon nardus* NO CONTROLE DE *Sitophilus zeamais* EM SEMENTES DE MILHO

Lucas Palanicheski GOMES<sup>1</sup>, Adriana Martinelli SENEME<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma, Profa. Dra, do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: adriana.seneme@ufpr.br

Dentre as principais pragas que incidem sobre os grãos armazenados está o gorgulho do milho *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). A presença deste inseto na massa de grãos, pode trazer diversos tipos de perdas ao produtor, como a desvalorização comercial do lote, redução do valor nutritivo dos grãos e do poder germinativo das sementes, além disso, pode promover o aumento da temperatura e umidade criando um ambiente favorável ao desenvolvimento de patógenos na massa. Atualmente, inseticidas químicos são empregados no controle desta espécie. Os potenciais efeitos colaterais destes produtos químicos e uma maior preocupação com a qualidade dos alimentos e a preservação do meio ambiente têm incentivado pesquisas alternativas para o controle de pragas de grãos armazenados, e dentre elas, está o uso de óleos essenciais obtidos a partir de plantas. Estes óleos podem atuar nos insetos por contato, ingestão ou fumigação, causando efeitos como mortalidade, repelência, redução na alimentação, na oviposição e no crescimento. Alguns óleos possuem compostos, que tem alta capacidade de interferir em processos bioquímicos básicos dos insetos e por consequência, em seus processos fisiológicos, levando o inseto à morte. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o uso do óleo essencial de citronela *Cymbopogon nardus* (Poaceae) sobre a mortalidade de adultos de *S. zeamais* e seus efeitos sobre a qualidade fisiológica de sementes de milho *Zea mays* (Poaceae). Avaliou-se o efeito inseticida pelo método adaptado de impregnação, onde foram testadas doses puras (T0 = 0; T1 = 5; T2 = 10; T3 = 15 e T4 = 20 µL/20g sementes) de óleo de citronela em sementes de milho. Observou-se a porcentagem de insetos mortos durante os períodos de 24, 48, 72 e 96 horas. Posteriormente, as sementes tratadas foram submetidas a testes para determinação de sementes infestadas e qualidade fisiológica (primeira contagem da germinação, germinação e peso de matéria seca de plântulas). O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 repetições e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). Constatou-se que o incremento da dosagem e o maior período de exposição dos insetos às sementes tratadas com o óleo essencial foram preponderantes para o aumento significativo da mortalidade de adultos de *S. zeamais*. A maior dosagem avaliada (T4 = 20 µL), foi responsável pela mortalidade de 75% dos insetos em 96 horas, enquanto que a menor dosagem (T1 = 5 µL), apenas 15%. Não foram observadas diferenças significativas entre a testemunha e as dosagens avaliadas, para a primeira contagem de germinação (T0=92%; T4 =90%), germinação (T0=95%; T4=93%), e peso de matéria seca de plântulas (T0= 0,0573 g; T4= 0,0531 g). Concluiu-se que o óleo essencial de *C. nardus* apresenta atividade inseticida em adultos de *S. zeamais*; sua utilização reduz a alimentação dos insetos e não afeta a germinação das sementes de milho.

**Palavras-chaves:** gorgulho, impregnação, citronela.

## CARACTERIZAÇÃO DA MATURAÇÃO DOS MORANGOS SOBRE OS DANOS CAUSADOS POR *Lobiopa insularis* (COLEOPTERA: NITIDULIDAE)

Mireli Trombin de SOUZA<sup>1\*</sup>, Michele Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Bruna Caroline DURAU<sup>3</sup>, Gustavo FRANDINA<sup>3</sup>, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Florestal e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Graduandos em agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: mirelitrombin@gmail.com

*Lobiopa insularis* (Coleoptera: Nitidulidae) é uma praga-chave do morangueiro no continente Americano. Larvas e adultos se alimentam de morangos inviabilizando para o consumo e a comercialização. Diante disso, o presente estudo objetivou caracterizar a maturação dos morangos sobre os danos causados por *L. insularis*. Os danos foram avaliados por quantificação do diâmetro das lesões. O Delineamento Experimental foi Inteiramente Casualizado, com seis tratamentos e 20 repetições. Os tratamentos analisados foram: (1) gaiola sem infestação de larvas contendo fruto verde (100% de coloração verde); (2) gaiola sem infestação de larvas contendo fruto semi-maduro (50% de coloração verde e 50% de coloração vermelho); (3) gaiola sem infestação de larvas contendo fruto maduro (100% de coloração vermelho); (4) gaiola infestada com larvas (n= 10) contendo fruto verde; (5) gaiola infestada com larvas (n= 10) contendo fruto semi-maduro; e (6) gaiola infestada com larvas (n= 10) contendo fruto maduro. Após 72 h, os diâmetros das lesões ocasionadas pela alimentação dos insetos foram medidos com auxílio de uma régua milimétrica. Posteriormente, foram realizadas as análises químicas dos morangos, como, pH, sólidos solúveis totais (SST) e acidez titulável total (ATT). Os diâmetros das lesões e as porcentagens de presença de danos causados pela alimentação das larvas de *L. insularis* foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade utilizando o programa Assistat<sup>®</sup>. A caracterização da maturação dos morangos sobre os danos ocasionados pelos insetos foi analisada por meio do coeficiente de correlação de Pearson com auxílio do software Excel<sup>®</sup>. *Lobiopa insularis* ocasionou danos em morangos verdes (25%), semi-maduros (65%) e maduros (90%). Os morangos maduros apresentaram maiores lesões (41 mm) em decorrência da alimentação das larvas, seguidos por morangos semi-maduros (18 mm) e verdes (12 mm). Isto pode ser justificado pois o aparelho bucal mastigador das larvas ainda é pouco quitinizado, o que resultou em menores tamanhos de lesões em frutos mais duros como os verdes. À medida que os morangos amadurecem a polpa amolece facilitando dessa maneira a palatabilidade pelas larvas. A alimentação dos insetos mostrou que o diâmetro da lesão foi correlacionado positivamente com o pH, SST, SST/ATT e ATT. Esses resultados levam a questões interessantes sobre a alimentação dos insetos. Esperava-se que *L. insularis* alimentasse apenas de morangos semi-maduros e maduros devido o morango verde apresentar menor teor de pH, STT e SST/ATT, contudo, isto não foi sustentado no presente estudo. Na condição de teste sem chance de escolha *L. insularis* também causa danos em morangos verde e a extensão das lesões variam significativamente dependendo do estágio de maturação.

**Palavras-chave:** pH, sólidos solúveis totais, acidez titulável total, morangos maduros.

## EFICIÊNCIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Cinnamomum verum* (LAURACEAE) NO CONTROLE DE *Chaetosiphon fragaefolii* (HEMIPTERA: APHIDIDAE)

Mireli Trombin de SOUZA<sup>1\*</sup>, Michele Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Bruna Caroline DURAU<sup>3</sup>, Gustavo Henrique FRANDINA<sup>3</sup>, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Florestal e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Graduandos em Agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. E-mail: \*E-mail: mireliltrombin@gmail.com

O pulgão-verde *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell, 1901) (Hemiptera: Aphididae) é o principal afídeo-praga do morangueiro (*Fragaria* × *ananassa* Duchesne). Seus danos diretos são causados pela sucção da seiva, e, indiretos pela transmissão de vírus. O controle de *C. fragaefolii* tem sido realizado com inseticidas sintéticos de alto impacto ambiental tais como neonicotinóide, pirazol, piretroide e por um inseticida botânico a base de azadiractina. Visando diminuir o uso de compostos sintéticos, a utilização de óleos essenciais (OEs) vêm de encontro às propostas de manejo integrado de pragas como um método seguro ao ambiente e ao consumo humano. Nesse sentido, objetivou-se investigar se a aplicação do OE de *Cinnamomum verum* J. Presl (Lauraceae) é eficiente para controlar *C. fragaefolii*. A partir da análise feita por cromatografia gasosa com espectrômetro de massa e cromatografia gasosa/ detector por ionização de chama, o composto majoritário de *C. verum* foi aldeído cinâmico. Soluções (1 mL) de OE de *C. verum* foram pulverizadas sobre folíolos de morangueiro 'Aromas', acondicionados em frascos com água para manter turgidez. As concentrações usadas foram de: 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; e 2,00%. Como controle positivo e negativo foram empregados Azamax<sup>®</sup> (300 mL.L<sup>-1</sup>) e acetona, respectivamente. Os tratamentos foram mantidos em condições de laboratório (25 ± 2°C, U.R. 70 ± 10%, fotofase de 14 h) e a mortalidade dos afídeos foi avaliada por 168 h. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 5 repetições, sendo a unidade experimental constituída por um folíolo contendo 10 ninfas de 48 h de *C. fragaefolii*. Quando foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos, as médias foram comparados pelo teste de Tukey a 1%, com auxílio do programa estatístico Assistat<sup>®</sup>. A mortalidade de *C. fragaefolii* em 24 h foi superior em 1,00% e 2,00% de OE, com 96 e 98%, respectivamente. Entretanto, a partir de 48 h, as concentrações de 0,50 a 0,75% do OE apresentaram eficiência no controle dos afídeos, com 63 a 81% de mortalidade, respectivamente. Após 168 h da aplicação do OE houve mortalidade de 50 a 84% nas concentrações de 0,25 a 0,75%, respectivamente, diferindo-se do controle acetona (F = 1,6845; p < 0,0001) que apresentou mortalidade de 20%. O Azamax<sup>®</sup> apresentou eficiência de 85%, indicando que o OE de *C. verum* se equipara ao efeito inseticida do produto comercial. Conclui-se que, o OE de *C. verum* a partir de 0,50% tem potencial inseticida contra *C. fragaefolii*.

**Palavras-chave:** *Fragaria* × *ananassa*, pulgão-verde, aldeído cinâmico.

## QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE SORGO TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE *Melaleuca alternifolia* (MYRTACEAE)

Caroline Mariane FLORES<sup>1\*</sup>, Adriana Martinelli SENEME<sup>2</sup>, Mônica de Araújo Oliveira de LIMA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma, Profa. Dra, do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Graduanda em Agronomia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: carolinemarianeflores@gmail.com

Sementes contaminadas podem introduzir patógenos em novas áreas causando prejuízos significativos na produção, tombamento, morte de plantas, podridões e infecções generalizadas. O tratamento das sementes com óleos essenciais é um método alternativo ao uso de agrotóxico que pode apresentar propriedades microbianas capazes de controlar a microflora associada às sementes. O uso de substâncias naturais com ação antifúngica aparece como uma opção de baixo impacto ecológico e ambiental na proteção natural de plantas e no controle de doenças provocadas por fungos e bactérias. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de sorgo tratadas com diferentes concentrações de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* (melaleuca). Foram coletadas folhas de árvores de *Melaleuca alternifolia* cultivadas na Fazenda Experimental Canguiri, em Quatro Barras, PR, em março de 2016. Após a extração do óleo por hidrodestilação as amostras foram analisadas em cromatógrafo gasoso com detector de espectro de massa para qualificação das moléculas. Para quantificação utilizou-se os padrões analíticos e amostra em cromatógrafo gasoso com detector de ionização de chamas (FID). A seguir, sementes de sorgo (cultivar XB6020) foram tratadas com soluções de óleo essencial de melaleuca (óleo + Tween 80 - 1%) nas concentrações de 0,25 (T<sub>1</sub>); 0,50 (T<sub>2</sub>); 1,00(T<sub>3</sub>) e 1,50%(T<sub>4</sub>) além da testemunha (T<sub>0</sub>) e submetidas aos testes de germinação (em caixas gerbox, papel de filtro e 25°C), primeira contagem da germinação (6º dia), peso de matéria seca de plântula (secagem em estufa a 65°C por cinco dias), teste de sanidade (“Blotter test”) e emergência em casa vegetação (aos 28 dias). O delineamento foi inteiramente casualizado, com 5 repetições (de 10 sementes) para casa de vegetação e 4 repetições (de 50 sementes) para o teste de germinação em laboratório e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados, não houve efeito prejudicial nas sementes nas concentrações utilizadas, com valores semelhantes estatisticamente para os parâmetros primeira contagem da germinação (T<sub>0</sub>= 36% e T<sub>4</sub> = 38%), germinação (T<sub>0</sub>= 75% e T<sub>4</sub> = 74%), peso de matéria seca de plântulas normais do teste de germinação (T<sub>0</sub>= 0,025 e T<sub>4</sub> = 0,025 g/plântula) e emergência de plântulas (T<sub>0</sub>= 38% e T<sub>4</sub> = 42%). Os patógenos encontrados nas sementes foram *Bipolaris sp*, *Curvularia sp* e *Colletotrichum graminicola*. A partir da concentração da solução de 0,50% houve controle do *Colletotrichum graminicola* (T<sub>0</sub>= 69% e T<sub>4</sub> = 33%) e maior índice de sementes “limpas” (ausência de patógenos no teste de sanidade).

**Palavras- chave:** *Colletotrichum*, patógenos, tratamento, sanidade.

## FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS COMO AGENTES DE CONTROLE MICROBIANO DE *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Rubens C. ZIMMERMANN<sup>1\*</sup>, Caio E. C. ARAGÃO<sup>2</sup>, Pedro J.P. ARAÚJO<sup>2</sup>, Franciele BAJA<sup>3</sup>, Alessandra BENATTO<sup>4</sup>, Maria A.C. ZAWADNEAK<sup>4</sup>, Alex S. POLTRONIERI<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo e mestrando, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. <sup>3</sup> Bióloga e mestra, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>5</sup> Eng. Agrônomo e doutor, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFSC, Florianópolis, SC. \*E-mail: rubenscandidoz@gmail.com

O controle de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) por fungos entomopatogênicos é uma alternativa promissora ao uso de inseticidas químicos, pois além da eficácia, diminui o risco de selecionar insetos resistentes, minimizando impactos ambientais e à saúde humana. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a virulência, inibição da oviposição e repelência causada por *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* e *Isaria javanica* sobre *S. zeamais*. Os insetos utilizados no experimento foram coletados na região metropolitana de Curitiba/PR, e a identificação da espécie foi feita através de chave entomológica, em seguida foram mantidos em gaiolas com capacidade de 1 L contendo 250 g de milho. Os isolados dos fungos entomopatogênicos testados foram provenientes da Coleção Microbiológica da Rede Paranaense Taxonline UFPR, sendo multiplicados em placas de Petri, contendo o meio de cultura BDA, incubados em B.O.D. a  $28 \pm 1$  °C e 12 h de fotofase, por 14 dias. As suspensões de esporos foram preparadas com solução 8.5%+Tween<sup>®</sup>80. Todos os experimentos foram em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial. Foram realizadas 3 repetições para cada bioensaio. A virulência foi avaliada pela exposição de 15 gorgulhos, por repetição, via contato direto, a suspensões com  $10^7$  e  $10^8$  conídios mL<sup>-1</sup>, sendo as avaliações feitas após sete e quinze dias. A inibição da oviposição foi avaliada pela liberação de 20 casais de *S. zeamais*, por repetição, em 10g de milho pulverizadas com  $10^8$  conídios mL<sup>-1</sup>. Após 12 dias, houve a imersão dos grãos em fucsina ácida para coloração da mucilagem produzida pela fêmea durante a oviposição, e as posturas foram contabilizadas. A repelência foi verificada em testes com chance de escolha, onde 20 adultos, por repetição, poderiam se deslocar para uma massa de grãos pulverizada com  $10^8$  conídios mL<sup>-1</sup> ou para a massa de grãos controle. As avaliações foram realizadas diariamente durante cinco dias. Os dados coletados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk e quando necessário aplicou-se uma transformação de dados (arco-seno), sendo verificada a normalidade, empregou-se a ANOVA. As médias sobre virulência e inibição de oviposição foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), e os dados coletados no teste com chance de escolha foram comparadas por meio de um teste 't' para amostras pareadas. Apenas a concentração mais elevada de *M. anisopliae* foi letal a *S. zeamais*, causando uma mortalidade de 87% em ambas avaliações. No teste de inibição da oviposição, apenas *I. javanica* reduziu a oviposição em 38% quando comparado com o controle. Não foi verificada a ação repelente dos isolados fungicos sobre *S. zeamais*, pois não houve diferença entre os grãos tratados e controle. O uso de *M. anisopliae* é uma estratégia promissora contra *S. zeamais* devido a sua compatibilidade com outros métodos de controle.

**Palavras-chave:** *Beauveria bassiana*, *Isaria javanica*, *Metarhizium anisopliae*, pragas de armazenamento.

**BIOLOGIA DE *Trichogramma pretiosum* Riley (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) ORIGINADOS DE DOIS HOSPEDEIRO EM OVOS DE *Anticarsia gemmatalis* Hubner (LEPIDOPTERA: EREBIDAE)**

Ana Beatriz SOARES<sup>1\*</sup>, Marion do Rocio FOERSTER<sup>2</sup>, Luís Amilton FOERSTER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo, professor do Departamento de Zoologia da UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Bióloga, professora do Setor de Educação Profissional e Tecnológica da UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: anatorizu@gmail.com

As microvespas do gênero *Trichogramma* são parasitoides amplamente utilizados no controle biológico de pragas de grandes culturas, como por exemplo a soja, o milho e o algodão; a produção massal destes insetos é feita em ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), cujo ovos são diminutos. Estudos mostraram que ovos mais robustos, como de *Mythimna sequax* (Franclemont) (Lepidoptera: Noctuidae), produzem parasitoides maiores, em maior quantidade e mais ativos que os produzidos em ovos de *A. kuehniella*. O objetivo deste trabalho foi comparar a emergência, parasitismo e desenvolvimento de parasitoides, provenientes de ovos pequenos e grandes, em ovos de *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) (Lepidoptera: Erebidae). Foram utilizados dois tratamentos, TP – AK (*Trichogramma pretiosum* (Riley) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) provindo de ovos *A. kuehniella*) e TP – MS (*T. pretiosum* provindo de ovos de *M. sequax*) em ovos de AG (*A. gemmatalis*). O delineamento foi inteiramente casualizado, e os dois tratamentos continham 20 repetições com 30 ovos cada. Ovos de 24 horas, de *A. gemmatalis* foram aderidos com água em cartelas de cartolina azul (0,5 x 4 cm). Depois, em cada tubo (1,0 x 10 cm) foi colocado uma fêmea de *T. pretiosum*, com 24 horas de idade, e uma cartela com 30 ovos. O tempo de parasitismo foi de 24 horas, e o experimento foi conduzido à 20°C ± 1; UR 70% ± 10; e fotofase de 12 horas. Foram avaliados a porcentagem de parasitismo e emergência, o tempo de desenvolvimento, a razão sexual, e o número de parasitoides emergidos por ovos. Os dados foram analisados utilizando-se o teste t-Student (P ≤ 0,05), e os resultados obtidos mostraram que, houve diferença na média de ovos parasitados, sendo mais de 10% maior em TP – MS do que TP – AK (38,60% e 25,61% respectivamente). Os dados de média de emergência (91,32; 83,79%) razão sexual (13,53; 23,00 / fêmeas) e tempo desenvolvimento (9,10; 9,63 dias) foram semelhantes entre TP – AK e TP – MS, respectivamente. A partir da análise dos dados concluiu-se que, apesar TP – MS ser muito similar a TP – AK na maioria dos parâmetros, parasitoides provindos de ovos grandes parasitam mais que parasitoides provindos de ovos pequenos. Dessa forma, *T. pretiosum* provindo de ovos de *M. sequax* podem apresentar mais eficiência no controle de pragas que atacam grandes culturas, como *A. gemmatalis*. Além disso, ovos de *M. sequax* podem ser utilizados como mais uma ferramenta para a produção massal de parasitoides.

**Palavras-chave:** parasitoide de ovos, controle biológico, *Anagasta kuehniella*, *Mythimna sequax*.

## EFEITOS DE COMPOSTO ORGÂNICO E NITROGENADO SOBRE O CRESCIMENTO DE COUVE (*Brassica oleracea*) E SEVERIDADE DO OÍDIO (*Erysiphe polygoni*)

Frank Silvano LAGOS<sup>1\*</sup>, Isabel Cristina Caetano GAMA<sup>2</sup>, Josiane WETMANN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente do Instituto Federal do Paraná, Palmas-PR. <sup>2</sup>Acadêmicas do curso de Engenharia agrônoma do Instituto Federal do Paraná, Palmas-PR. \*E-mail: frank.lagos@ifpr.edu.br

O sistema de produção predominante na agricultura atual é baseado em efeitos pontuais, sendo que não considera a interação e dinâmica entre todos os componentes envolvidos na produção. A dependência em relação a tecnologia utilizada e a não compreensão do funcionamento do metabolismo da planta e sua interação com o ambiente fazem com que sejam aplicadas técnicas voltadas para solução dos sintomas, como produtos de ação específica. Pensando em ampliar esse conhecimento, o francês Francis Chaboussou desenvolveu a Teoria da Trofobiose. Analisou como a composição do substrato alimentar fornecido define a capacidade de ação de pragas e patógenos sobre plantas, observando que adubação solúvel causava desequilíbrios nas plantas, proporcionando condições desejáveis para o desenvolvimento de pragas e patógenos. O objetivo desse trabalho foi analisar os efeitos de composto orgânico e nitrogenado sobre a produtividade de couve (*Brassica oleracea*) e severidade de oídio (*Erysiphe polygoni*). A adubação foi calculada partindo da análise química do solo e fazendo uma analogia entre o composto orgânico (composto indore feito com esterco bovino e biomassa vegetal) e nitrogenado (uréia) em diferentes doses: testemunha (sem adubação nitrogenada), dose recomendada (180 kg.ha<sup>-1</sup> de N) e o dobro da dosagem recomendada (360 kg.ha<sup>-1</sup> de N). O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento inteiramente ao acaso com 4 repetições. A produtividade de folhas de couve foi determinada pelo peso de massa fresca (gramas.planta<sup>-1</sup>) e a severidade da doença foi determinada via escala diagramática em 4 avaliações semanais, as quais foram sumarizadas pelo cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os dados coletados foram tabulados e submetidos a análise de variância (ANOVA), as médias comparadas pelo teste de Skott-Knott ( $p = 0,01$ ). A maior produtividade foi obtida pela adubação com compostagem orgânica (dosagem normal e dobro da dosagem) e pela adubação nitrogenada aplicada no dobro da dosagem, seguido pela adubação nitrogenada na dosagem recomendada e pela testemunha. Para a curva de progresso da doença observou-se maior severidade de oídio na adubação nitrogenada aplicada no dobro da dosagem. Os demais tratamentos tiveram menor severidade e não diferiram entre si. Corroborando com a Teoria da Trofobiose a maior susceptibilidade ao ataque de oídio ocorre em plantas submetidas a concentrações de adubação nitrogenada, aplicada com fonte de elevada solubilidade, mostrando que a interação da planta no ambiente pode ser distinta através de uma nutrição equilibrada.

**Palavras-chave:** Teoria da Trofobiose, adubação nitrogenada, nutrição equilibrada.

## PROSPECÇÃO E EFICIÊNCIA DE POTENCIAIS AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO PARA SARNA DA MACIEIRA

Felipe Augusto Moretti Ferreira PINTO<sup>1\*</sup>, Leonardo ARAUJO<sup>1</sup>, Théo Piucco RÖCKER<sup>2</sup>,  
Marcelo Roberto KANIESKI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dr., Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Estação Experimental de São Joaquim, SC. <sup>2</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis-SC. <sup>3</sup> Estudante de Agronomia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC, Toledo-PR. \*E-mail: felipepinto@epagri.sc.gov.br

A Sarna da Macieira causada pelo fungo *Venturia inaequalis* é considerada a doença mais importante da cultura na primavera e o manejo adotado atualmente é baseado na aplicação preventiva de fungicidas multissítios e curativa de produtos sítio-específicos. Porém ao longo dos últimos anos os fungicidas sítio-específicos estão diminuindo a eficiência, fragilizando o sistema. Com a demanda da sociedade por alimentos com ausência de resíduos de fungicidas, o aumento de populações resistentes aos fungicidas e visando a diminuição dos custos de produção o controle biológico pode ser uma ferramenta para o manejo da doença. Entretanto ainda são poucas opções comerciais de produtos à base de microrganismos com essa finalidade. Assim o objetivo deste trabalho foi isolar e verificar o potencial de fungos para o controle de Sarna da Macieira. Para isso, foram coletados folhas e frutos de macieira em pomares orgânicos e abandonados na região de São Joaquim-SC durante o ciclo 2018/2019. Após a coleta, os materiais foram trazidos imediatamente ao Laboratório de Fitopatologia da Estação Experimental de São Joaquim da Epagri e procedeu-se a lavagem da superfície destes materiais, realizando a diluição seriada em placas de Petri contendo meio BDA. Após o crescimento das colônias, os fungos e bactérias foram transferidos, de forma individualizada, para uma nova placa de Petri contendo meio BDA e armazenados em geladeira a 4°C, no escuro até a utilização. Para testar a eficiência dos potenciais agentes de controle biológico, estes foram cultivados em meio de cultura e aplicados em plantas de macieira da cv. Gala enxertadas sobre o porta-enxerto M.9 e mantidas em casa-de-vegetação. Após 24 horas, as plantas foram inoculadas com suspensão de conídios de *V. inaequalis* ( $1 \times 10^5$  conídios/mL), incubadas durante 48 horas a 20°C e transferidas para sala de crescimento. Foram avaliadas a severidade e a incidência da Sarna da Macieira em cinco folhas, 21 dias após a inoculação. O delineamento foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições por tratamento, sendo cada repetição composta por uma planta em vaso. O isolado fúngico do gênero *Cladosporium* e uma bactéria reduziram a severidade em 32 e 27%, respectivamente, em relação a testemunha, todavia os isolados mostraram níveis intermediários no controle da doença em relação ao fungicida captana (Captan SC® 250ml/100L água) utilizado como controle positivo. Novos estudos são necessários para verificar a possibilidade de ajustes na formulação e adoção de novas estratégias de prospecção de microrganismos para atingir níveis satisfatórios de controle de Sarna de Macieira.

**Palavras-chave:** *Venturia inaequalis*, fitossanidade, *Malus domestica*, manejo integrado.

## EFICIENCIA DE NOVOS FUNGICIDAS A BASE DE TIOFANATO METÍLICO + FLUAZINAM E *Bacillus amyloliquefaciens* NO CONTROLE DA MANCHA FOLIAR DE GLOMERELLA

Leonardo ARAUJO<sup>1\*</sup>, Felipe Augusto Moretti Ferreira PINTO<sup>1</sup>, Théo Piucco RÖCKER<sup>2</sup>, Júnior RODRIGUES<sup>3</sup>, Marcelo Roberto KANIESKI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador Dr. Fitopatologia, Epagri Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC; <sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Centro Universitário Barriga Verde-Unibave, Orleans, SC; <sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, SC. \*E-mail leonardoaraujo@epagri.sc.gov.br

Atualmente a Mancha Foliar de Glomerella (MFG) causada por *Colletotrichum* spp. é a principal doença de verão da macieira e mais difícil de ser manejada no Brasil. Devido, à perda de eficiência de alguns fungicidas, o desenvolvimento e disponibilização de novas opções de produtos para o setor pomícola é fundamental para que se possa manter altos níveis de produtividade e qualidade. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de novos fungicidas a base de tiofanato metílico + fluazinam e *Bacillus amyloliquefaciens* aplicados de forma preventiva e curativa para o controle da MFG. Para verificar o efeito preventivo, mudas de macieira copa 'Gala' enxertadas sobre o porta-enxerto M.9 de um ano de idade receberam os seguintes tratamentos: testemunha, tiofanato metílico + fluazinam (Approve<sup>®</sup>-100 g/100 L), *B. amyloliquefaciens* (Ecoshot<sup>®</sup>-100 g/100 L), mancozeb (Dithane<sup>®</sup>-200 g/100L), ditianona (Delan<sup>®</sup>-125 g/100L), piraclostrobina + metiram (Cabrio Top<sup>®</sup>-250 g/100 L) e *Bacillus subtilis* (Serenade Max-200<sup>®</sup> mL/100 L). Às 24 horas após os tratamentos as mudas foram inoculadas com uma suspensão de 10<sup>6</sup> conídios/mL de *Colletotrichum* spp. Para verificar o efeito curativo dos fungicidas, outro grupo de mudas de macieira foram inoculadas e 24 horas após pulverizadas com os mesmos tratamentos descritos anteriormente. Na avaliação da MFG foram usadas as quatro últimas folhas para estimativa da severidade e dez para a incidência. O delineamento foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições por tratamento, sendo cada unidade experimental constituída por uma planta. Os fungicidas piraclostrobina + metiram, tiofanato metílico + fluazinam e mancozeb reduziram significativamente os níveis de incidência e apresentaram altos índices de controle da MFG, quando utilizados de forma preventiva de acordo com o teste Tukey (p≤0,05). Nenhum produto testado reduziu a incidência da MFG quando aplicado de forma curativa, embora o fungicida tiofanato metílico + fluazinam apresentou mais de 60% índice de controle sobre a severidade da MFG em folhas. Os fungicidas microbiológico a base de *Bacillus* spp. não reduziram a incidência, mas apresentaram níveis intermediários de controle da severidade da MFG. O novo fungicida a base de tiofanato metílico + fluazinam se mostrou uma boa opção para o manejo da MFG. No entanto, é necessário testar estes produtos com outros isolados de *Colletotrichum* spp., pois sabe-se que o complexo *C. gloeosporioides* é sensível aos fungicidas do grupo dos benzimidazóis, enquanto que o complexo *C. acutatum* é insensível. Outra dificuldade para maior utilização do tiofanato metílico é o número limitado de aplicações durante o ciclo (3 vezes) determinado pelo CTPIM. Apesar do efeito intermediário dos fungicidas microbiológicos, estes podem ser posicionados em períodos que há restrição de produtos, tais como no período de russetting e próxima a colheita.

**Palavras-chave:** *Colletotrichum* spp, *Malus domestica*, mancha foliar da Gala.

## OCORRÊNCIA DE *Crinivirus* EM TOMATEIROS EM DIFERENTES LOCALIDADES DO ESTADO DO PARANÁ

Gabriel KOCH<sup>1\*</sup>, Evandro KELLER<sup>1</sup>, Renata F. CALEGARIO<sup>2</sup>, Henrique da S. S. DUARTE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomos e mestrandos, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Docentes na área de Fitopatologia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: gabriel.koch16@gmail.com

O tomateiro frequentemente é alvo de ataques de inúmeras doenças que causam grandes danos. Nas últimas décadas, a alta incidência de vírus transmitidos por moscas-brancas pertencentes ao complexo *Bemisia tabaci* têm merecido destaque. Dentre eles, os *Begomovirus* (família Geminiviridae) e os *Crinivirus* (família Closteroviridae) têm ocasionado grandes prejuízos aos produtores de tomate, tanto para consumo *in natura* como para processamento industrial. Várias espécies de begomovírus ocorrem no Brasil desde a década de 60, já existindo fontes de resistência disponíveis para o manejo da doença. No entanto, a única espécie de crinivírus relatada no Brasil na cultura do tomate até o momento, o *Tomato chlorosis virus* – ToCV, ainda necessita de maiores estudos para melhor entendimento deste patossistema. O ToCV encontra-se em emergência não só no tomateiro, mas também em outras solanáceas importantes como a batata, e investigações para saber se a virose ocorre nas principais regiões produtoras de tomate do Paraná são fundamentais para a adoção de medidas adequadas de controle. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento da ocorrência de crinivirose em tomateiros de seis municípios do estado do Paraná entre os anos de 2015 e 2017, visando conhecer a incidência e distribuição da doença na região ao longo do tempo, visto que informações sobre a sua ocorrência no estado ainda são escassas. Para tal, coletas de plantas de tomate com sintomas típicos de crinivírus foram realizadas em Lapa, Reserva, Faxinal, Campo Largo, Araucária e Morretes para serem analisadas por técnicas moleculares a fim de identificar a espécie viral. Para isso, realizou-se a extração de RNA total das plantas, seguida de *nested*-PCR. Além disso, para algumas amostras negativas nos testes moleculares, realizou-se *Leaf Dip* para verificar a presença de possíveis partículas virais de outros gêneros virais. No primeiro ano de avaliação 9,46% das plantas analisadas apresentaram infecção por ToCV, todas provenientes do município de Faxinal, principal polo produtor do estado. No último ano, nenhuma amostra apresentou-se positiva para ToCV. Entretanto, foi observado um aumento significativo na infestação de mosca-branca nas áreas, servindo como um sinal de alerta para os produtores de tomate. As amostras positivas para PCR foram enviadas para sequenciamento a fim de se conhecer a variabilidade genética destes isolados e, através da análise filogenética, foi comprovado que essas amostras são realmente *Tomato chlorosis virus*.

**Palavras-chave:** *Solanum lycopersicum*, virose, mosca-branca.

## EFICIENCIA DE NOVOS FUNGICIDAS A BASE DE TIOFANATO METÍLICO + FLUAZINAM E *Bacillus amyloliquefaciens* NO CONTROLE DO CANCRO EUROPEU DA MACIEIRA NO CICLO 2017/2018

Leonardo ARAUJO<sup>1\*</sup>, Felipe Augusto Moretti Ferreira PINTO<sup>1</sup>, Théo Piucco RÖCKER<sup>2</sup>, Júnior RODRIGUES<sup>3</sup>, Marcelo Roberto KANIESKI<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador Dr. Fitopatologia, Epagri Estação Experimental de São Joaquim, São Joaquim, SC. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. <sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Centro Universitário Barriga Verde-Unibave, Orleans, SC. <sup>4</sup>Graduando em Agronomia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, SC. \*E-mail: leonardoaraujo@epagri.sc.gov.br

Atualmente o Cancro Europeu da Macieira da (CEM) causado por *Neonectria ditissima* é considerado a principal preocupação dos fruticultores, devido à possibilidade da doença inviabilizar a atividade da maleicultura na serra catarinense. O desenvolvimento e disponibilização de novas opções de produtos que possam proteger os distintos ferimentos da macieira é fundamental para que se possa manter a doença em baixos níveis de incidência nos pomares. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito protetor de novos fungicidas a base de tiofanato metílico + fluazinam e *Bacillus amyloliquefaciens* aplicados em diferentes estágios fenológicos da macieira para o controle do CEM. O experimento foi conduzido entre março e maio de 2018 em um pomar de macieira da cultivar Gala (copa) enxertada sobre o porta-enxerto Marubakaido com oito anos de idade na estação experimental de São Joaquim da Epagri. Os tratamentos testemunha, tiofanato metílico + fluazinam (Approve<sup>®</sup>, 100 g/100 L), *B. amyloliquefaciens* (Ecoshot<sup>®</sup>, 100 g/100 L), captana (Captan SC<sup>®</sup>, 250 mL/100L), ditianona (Delan<sup>®</sup>, 125 g/100L), tebuconazol (Alterne 200 EC<sup>®</sup>, 50 mL/100 L) e *Bacillus subtilis* (Serenade Max-200<sup>®</sup> mL/100 L) foram realizados em cinco momentos distintos. O primeiro tratamento foi realizado após a colheita, e os demais no início, meio e final do período de queda de folhas, e 30 dias após de acordo a instrução normativa número 20 que trata do Programa Nacional de Prevenção e Controle do Cancro Europeu das Pomáceas no Brasil. Para pulverização dos tratamentos foi utilizado uma lança com ponteira de três bicos Yamaho D-6 (vazão de 1,16 L/min) acoplada a um pulverizador estacionário de acionamento por motor de combustão interna e bomba regulado na pressão de 200 lb/pol<sup>2</sup>, com volume de calda de 1.000 L/ha. Foram realizadas avaliações mensais do CEM entre julho de 2018 e janeiro de 2019. Para isto foram quantificados o número de cancrios/planta/tratamento. Ramos com sintomas do CEM foram infectados pelo fungo *N. ditissima* em condições naturais de campo. O delineamento foi em blocos ao acaso, com quatro repetições por tratamento, sendo cada unidade experimental constituída por uma planta. Aos 75 e 280 dias após o fim das pulverizações, nenhum dos tratamentos utilizados reduziu o número de cancrios por planta quando utilizados para proteção dos ferimentos naturais da macieira, embora plantas tratadas com *B. subtilis* demonstraram a tendência de apresentar mais lesões. A provável explicação para estes resultados é a baixa incidência do CEM na área experimental que impossibilitou detectar diferenças entre os tratamentos. Novos estudos são necessários para verificar a eficiência destes novos fungicidas para o controle do CEM.

**Palavras-chave:** *Neonectria ditissima*, *Malus domestica*, doenças da macieira.

**ESTRESSE OXIDATIVO EM UREDINIÓSPOROS DE *Phakopsora pachyrhizi***Leticia de Arruda SALES<sup>1\*</sup>, Alexandre CLAUS<sup>2</sup>, Louise Larissa MAY DE MIO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Professor de Agronomia, Instituto Federal Catarinense – IFC. Campus Concórdia, SC. <sup>3</sup>Professora de Fitopatologia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: leticiasales@ufpr.br

A soja é a cultura de maior expressividade no Brasil com cerca de 35 milhões de hectares plantados e uma produtividade média de 3.200 kg.ha<sup>-1</sup>. Alguns fatores são responsáveis por perdas na produtividade, entre eles estão as doenças, a mais importante é, atualmente, a ferrugem asiática da soja, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*. O controle da doença é realizado por meio de fungicidas, os mais utilizados nesses casos são os inibidores da desmetilação (DMI), inibidores da quinona externa (QoI) e inibidores da succinato desidrogenase (SDHI), porém os relatos à campo de diminuição da eficiência de controle desses fungicidas são frequentes devido a ocorrência de mutações no fungo, que conferem a ele uma menor sensibilidade. Fungos que sofrem mutações, geralmente, acabam sofrendo alterações em parâmetros de adaptabilidade como, redução de esporulação e menor taxa de sobrevivência em condições estressantes. Para analisar esses parâmetros, o ensaio de estresse oxidativo é descrito na literatura, para germinação de conídios dos fungos *Botrytis cinerea* e *Alternaria alternata*, sendo que nestes, os isolados descritos como mais afetados são aqueles que possuem mutações. Devido à falta de estudos relacionando o estresse oxidativo e a germinação de urediniósporos de *P. pachyrhizi*, este trabalho teve como objetivo analisar se há efeito de diferentes concentrações do herbicida Paraquate na germinação dos urediniósporos deste fungo. Para isto foi conduzido experimento de germinação de esporos, em placas de Petri de 90 mm no meio Agar-Água (2,0%) com a adição de 0, 1, 10, 100 e 500 µg/mL de Paraquate. Os urediniósporos pertencem a coleção do LEMID-UFPR, coletados em Ponta Grossa, PR na safra 2017/2018. Os urediniósporos coletados foram usados para a preparação de suspensão de esporos (1,0x10<sup>4</sup> mL<sup>-1</sup>) em água destilada e TWEEN 20, e foram adicionados 70 µl desta em cada placa, e incubadas a 24°C no escuro por 12 horas. A germinação foi paralisada com lactofenol e foi realizada a contagem do percentual de germinação em 100 urediniósporos por placa com auxílio de microscopia, em 4 repetições. Esporos com tubo germinativo com no mínimo 1,5 vezes seus diâmetros foram considerados germinados. Os resultados indicam que, nas concentrações acima de 1 µg/mL, o percentual de germinação diminui gradativamente, variando de 58% a 5%, na testemunha e na concentração de 500 µg/mL, respectivamente. Por meio deste estudo, conclui-se que é possível realizar o teste de estresse oxidativo em *P. pachyrhizi*, para se avaliar parâmetros de adaptabilidade de isolados do patógeno com diferentes mutações, além de possibilitar avanço na realização de novos estudos, estes com maior detalhamento da relação genótipo e fenótipo das populações quanto a existência ou não de penalidades adaptativas das mutações, o que poderá dar subsídio para se traçar novas estratégias no manejo da doença.

**Palavras-chave:** Asian Soybean Rust, *Glycine max*, adaptabilidade.

## DIFERENTES METODOLOGIAS NO ESTUDO DE CE50 DA *Phakopsora pachyrhizi* E *Puccinia kuehnii*

Alexandre CLAUS<sup>1\*</sup>, Gabriel KOCH<sup>2</sup>, Louise L. MAY DE MIO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor de agronomia do Instituto Federal Catarinense – IFC, Campus Concórdia, SC. <sup>2</sup> Eng. Agrônomo e mestrando, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR.

<sup>3</sup>Professora de fitopatologia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR.

\*E-mail: alexandre.claus@ifc.edu.br

As culturas da cana-de-açúcar e da soja têm grande importância no agronegócio brasileiro e mundial. A ferrugem da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*, e da cana, *Puccinia kuehnii*, causam sérios danos nessas culturas, afetando suas produtividades. Estudos de monitoramento da sensibilidade de fungos aos fungicidas são cada vez mais importantes, para adotar estratégias de controle da doença. Na literatura, não há uma padronização quanto à metodologia para realização desses ensaios, bem como formas para avaliá-las. O objetivo deste trabalho foi comparar diferentes metodologias para ensaios de CE50 (concentração efetiva inibitória) em diferentes ferrugens. Três experimentos foram conduzidos paralelamente com os patógenos: *P. pachyrhizi* e *P. kuehnii*. 1): CE50 realizado em folhas destacadas. Folhas tratadas com fungicida foram acondicionadas em placa de Petri 90 mm em meio ágar água (AA) 2%. Após 24 horas, inoculadas com uma suspensão de 10<sup>5</sup> esporos/mL e incubadas a 24°C e 12 horas de fotoperíodo. Posteriormente foi avaliada a severidade da doença. 2): CE50 em meio AA 2% em placas de Petri. Foi adicionado 60 µl da mesma suspensão de esporos nas placas com meio, e incubadas a 24°C no escuro. Posteriormente avaliado o percentual de germinação. 3): CE50 em água. Em placas de 96 poços, adicionou as doses e a mesma suspensão de esporos, e incubadas no escuro. Após, foi avaliada a porcentagem de germinação. Em todos os ensaios as doses de azoxistrobina foram: 0,0; 0,05; 0,15; 0,5; 1,5; 5,0; 20,0 e 50,0 µg/mL. Esporos com tubo germinativo de no mínimo 1,5 vezes seus diâmetros foram considerados germinados. Para a ferrugem da cana não foi possível avaliar a germinação em água, pois mesmo após 72 horas estes não germinaram. Já na ferrugem da soja, a germinação ocorreu em ambas metodologias, porém com uma redução de 65% em água se comparado ao AA. Além disso, com 8 horas pôde-se avaliar a germinação em AA e em água somente após 24 horas. Portanto, para as ferrugens utilizadas, a germinação é afetada negativamente em água, tanto para o percentual germinado, quanto ao tempo necessário para germinar. O método em folha destacada ocorreu com sucesso, porém este necessita de pelo menos 15 dias para se obter os resultados e este período poderá prejudicar a tomada de decisão em uma safra. Cada metodologia apresentou valores diferentes para os valores de CE50, por isso novos estudos estão sendo realizados a fim de validar essas metodologias.

**Palavras-chave:** ferrugem alaranjada da cana-de-açúcar, ferrugem asiática da soja, controle, metodologia.

## PARASITISMO DE ESPÉCIES DE *Trichogramma* Westwood SOBRE *Duponchelia fovealis* ZELLER EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Adelia Maria BISCHOFF<sup>1\*</sup>, Alessandra BENATTO<sup>2</sup>, Marcia de OLIVEIRA<sup>3</sup>, Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma e Doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Acadêmica do curso de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. \*E-mail: adelia\_m\_b@yahoo.com.br

*Duponchelia fovealis* Zeller (Lepidoptera: Crambidae) é uma praga que está atacando morangueiros no Brasil. Ainda não há produtos fitossanitários recomendados para o seu controle, o que tem levado pesquisadores a buscar formas alternativas de controle. Neste contexto, o controle biológico feito por vespinhas parasitoides, como do gênero *Trichogramma* Westwood (Hymenoptera, Trichogrammatidae) pode ser uma importante ferramenta no controle biológico de *D. fovealis*, devido a sua eficiência e facilidade de criação em laboratório. Assim, o objetivo deste trabalho foi testar a eficiência de parasitismo de quatro espécies de *Trichogramma* em ovos de *D. fovealis*. O experimento foi realizado no Laboratório Entomologia Prof. Ângelo Moreira da Costa Lima, Setor de Ciências Biológicas, na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 15 tratamentos, constituídos por quatro espécies do parasitóide: *Trichogramma exiguum* Pinto & Platner, *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, *Trichogramma galloi* Zucchi, *Trichogramma pretiosum* Riley e a testemunha, em três temperaturas (22±2°C, 25±2°C e 28±2°C) e 10 repetições. Os ovos de *D. fovealis* foram provenientes da criação de manutenção do Laboratório, com lagartas alimentadas em dieta artificial. Cada repetição constituiu-se de tubo de ensaio contendo cartelas de papel cartão com 10 ovos de *D. fovealis* de 24 horas de idade. Os tubos foram mantidos em câmaras climatizadas tipo BOD, umidade relativa de 60±10% e fotofase de 14 horas. O parasitismo foi observado diariamente, considerando-se a mudança de cor dos ovos de creme para enegrecido. Os parasitoides foram sexados após a emergência. Os resultados obtidos foram tabulados, as medias comparadas por ANOVA e Teste de Tukey a 5% de significância. O Índice de parasitismo variou entre as espécies testadas e foi influenciada pela temperatura, sendo as médias significativamente superiores para espécies *T. atopovirilia* e *T. exiguum*, na temperatura de 22°C (p-valor <0,0001), e não diferiram entre si, apresentando um índice de parasitismo de 69 a 77%. *Trichogramma galloi* e *T. pretiosum* apresentaram um índice de parasitismo de 7 e 19%, respectivamente, na temperatura de 22°C. Nas temperaturas de 25 °C e 28°C o parasitismo de ovos não foi satisfatório, sendo inferior a 45% para todas as espécies. A razão sexual para *T. atopovirilia* e *T. exiguum* a 22°C foram as mais satisfatórias, com um índice de 0,58 e 0,90 respectivamente, indicando uma emergência de fêmeas consideradas próximo ao ideal. A temperatura que mais favoreceu todas as espécies foi a de 22°C. Nas condições do presente estudo, *T. atopovirilia* e *T. exiguum* são as espécies mais recomendadas para futuros estudos de controle biológico de *D. fovealis*.

**Palavra chave:** Crambidae, *Trichogrammatidae*, controle biológico.

## INFLUÊNCIA DE ARMADILHAS CROMOTRÓPICAS NA CAPTURA MASSAL DE CRISOMELÍDEOS EM MORANGUEIRO

Bruna Caroline DURAU<sup>1\*</sup>, Mireli Trombin de SOUZA<sup>2</sup>, Michele Trombin de SOUZA<sup>3</sup>,  
Maria Aparecida Cassilha ZAWADNEAK<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em agronomia, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Eng. Florestal e doutoranda, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Patologia Básica, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: brudurau535@gmail.com

No sistema de produção integrada do morangueiro, o monitoramento é uma ferramenta fundamental para embasar a tomada de decisão de medidas de controle de pragas antes da incidência ter causado danos. Neste sentido, as armadilhas adesivas cromotrópicas adesivas podem auxiliar no manejo integrado de crisomelídeos (Coleoptera: Chrysomelidae). Popularmente conhecidas como vaquinhas, elas têm sido relatadas como pragas emergentes no cultivo do morangueiro. Desta forma o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da coloração da armadilha na captura massal de crisomelídeos. O estudo foi desenvolvido em casa de vegetação com 450 plantas de morangueiro 'Camino Real', Curitiba, Paraná, Brasil (25°26'59.0"S; 49°13'59.0"O). A ocorrência de insetos da família Chrysomelidae se deu de forma natural e a infestação foi uniforme em toda a estufa. Foram utilizadas armadilhas adesivas cromotrópicas amarelas e azuis (25 x 10 cm). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos (T1: armadilha adesiva amarela; e T2: armadilha adesiva azul) e seis repetições. As armadilhas foram fixadas em estacas que foram apoiadas no substrato dos vasos, acima do dossel das plantas. Após uma semana, as armadilhas foram retiradas e triadas em laboratório. Os insetos capturados foram contados e identificados ao nível de gênero por meio de chaves taxonômicas. Os dados coletados foram tabulados e submetidos a análise de variância (ANOVA), as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. A armadilha cromotrópica amarela (n = 36,7) destacou-se da armadilha cromotrópica azul (n = 16,8) em relação à captura do *Colaspis* sp.1, apresentando diferença significativa. Para captura de *Colaspis* sp.2 as cores das armadilhas não diferiram entre si (amarela (n = 8); e azul (n = 3,8)). Uma amostra de 10 indivíduos de cada espécie foi enviada ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná para identificação e posterior depósito na Coleção Entomológica "Pe. Jesus Santiago Moure" (DZUP) desse departamento. Além de capturar os insetos-praga da família Chrysomelidae, houve também a captura de Coccinelidae. Para os coccinelídeos a coloração das armadilhas em função da captura não foi significativa (amarela (n = 2,3); e azul (n = 0,8)). A captura deste inimigo natural pode causar impactos negativos devido à diminuição da população desses organismos no ambiente de estufa. As armadilhas adesivas cromotrópicas amarelas são eficientes na captura de crisomelídeos do morangueiro.

**Palavras-chave:** Coleoptera, *Colaspis*, armadilha amarela, armadilha azul.



# MORFOGÊNESE E BIOTECNOLOGIA DE PLANTAS

Área temática

14 a 16 de outubro de 2019

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE ARAUCARIA COM INOCULAÇÃO DE FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES E ADUBAÇÃO FOSFATADA

Carlos Vilcatoma MEDINA<sup>1\*</sup>, Marcos Antônio DOLINSKI<sup>2</sup>, Glaciela KASCHUK<sup>3</sup>, Flávio ZANETTE<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutor do Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal, PGAPV, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Prof., Dr. Departamento de Agronomia, Universidade Tuiuti do Paraná, UTP, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Eng. Agrônoma, Profa. Dra. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Prof., Dr. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: catomedina@hotmail.com

A *Araucaria angustifolia* mais conhecida como pinheiro de Paraná e a principal espécie da floresta ombrófila mista com grande valor econômico e ecológico que atualmente encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção devido à exploração desenfreada de sua madeira de boa qualidade além da semente que é usada como alimento tanto para seres humanos e a fauna por possuir excelente valor nutricional. Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA) apresentam naturalmente associação simbiótica com a araucária contribuindo de forma considerável com o crescimento e desenvolvimento das plantas beneficiando a absorção de água e nutrientes reduzindo problemas relacionados aos fatores ambientais adversos. O presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito da inoculação de espécies de FMA e a fertilização fosfatada em mudas de *A. angustifolia* com base no crescimento para produção de mudas de boa qualidade. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da UFPR, os pinhões foram semeados em sacos plásticos de 5 L contendo substrato comercial Mecplant<sup>®</sup> misturado com areia de textura média na proporção 1:1, inoculando 50 g das diferentes espécies de micorrizas: *Gigaspora margarita*, *Rizophagus intraradices* e *Acaulospora scrobiculata*, tratamento sem micorriza com adição de adubação fosfatada com produto comercial superfosfato simples (12,5 mg kg<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e a testemunha. Os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente, seguindo um delineamento inteiramente casualizado com sete repetições cada. Após 90 dias foram avaliados altura das mudas, diâmetro do caule, comprimento da raiz, massa fresca e seca da parte aérea e das raízes. Com relação à altura das mudas quando inoculadas com as três espécies de micorrizas, estas não diferenciaram estatisticamente e apresentaram uma média de 27,6 cm, sendo superiores quando adubadas com fósforo e na testemunha. Enquanto para o diâmetro o maior crescimento foi observado para a espécie *Gigaspora margarita* com 4,44 mm diferindo do restante dos tratamentos. Já, para o caso do comprimento da raiz a espécie de *Acaulospora scrobiculata* resultou no maior crescimento com média de 21,0 cm, sendo que para os demais esta espécie de micorriza se destacou das demais. A inoculação de micorriza melhora a qualidade das mudas de araucária produzidas.

**Palavras-chave:** simbioses, plântulas, nutrição, substrato.

## ORGANOGENESE A PARTIR DAS FOLHAS DE MIRTILEIRO (*Vaccinium virgatum* Ait.) CULTIVAR BLUEGEM

Daniella da Costa LUCIO<sup>1\*</sup>, Carolina Smanhotto SCHUSCHOVSKI<sup>2</sup>, Luiz A. BIASI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR.

<sup>2</sup>Doutoranda em Agronomia-Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Professor Titular, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, UFPR, Curitiba, PR.

\*E-mail: daniellalucio@ufpr.br

O mirtilheiro (*Vaccinium virgatum* Ait. syn. *V. ashei* Reade) é uma planta frutífera de clima temperado que foi introduzida no Brasil na década de 80, e atualmente cultivada em cerca de 400 hectares no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. O grupo mais plantado no Brasil é o *Rabbiteye*, do qual pertence a cultivar Bluegem que foi utilizada neste trabalho. A micropropagação tem sido empregada para a produção de plantas saudáveis em grandes escalas, mantendo as características genéticas da planta matriz. A organogênese é uma das técnicas de micropropagação que se baseia na criação de uma nova organização celular nos tecidos inoculados no meio nutritivo, podendo ser direta quando já gera novos órgãos sem passar pela fase de calos e indireta quando o tecido passa pela formação de calos e depois se desdiferencia em outros tecidos. Baseando-se nesta técnica foram realizados dois experimentos, testando diferentes concentrações de zeatina: 0, 1, 2, 3 e 4  $\mu\text{M}$  no primeiro experimento e 0, 5, 10, 15 e 20  $\mu\text{M}$  no segundo experimento. O meio de cultura utilizado foi o WPM adicionado das vitaminas do MS, 100 mg/L de mio-inositol, 30 g/L de sacarose e 7,5g/L de ágar. Os explantes utilizados nesses experimentos foram folhas de plantas de mirtilheiro em fase de multiplicação *in vitro*. Os parâmetros avaliados foram a sobrevivência dos explantes, a indução da organogênese, o número de brotações por explante e o número de folhas por brotação, e a avaliação ocorreu 45 dias após a indução dos explantes no meio de cultura. As concentrações acima de 2  $\mu\text{M}$  de zeatina induziram a formação de brotações nos explantes foliares. Conclui-se que a indução da organogênese em explantes foliares de mirtilheiro da cultivar Bluegem pode ser obtida com o uso de 2 a 20  $\mu\text{M}$  de zeatina no meio de cultura.

**Palavras-chave:** mirtilo, micropropagação, zeatina, Rabbiteye, *Vaccinium*.

## PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Aegiphila brachiata* Vell. POR MEIO DA TÉCNICA DE ESTAQUIA

Renata de Almeida MAGGIONI<sup>1\*</sup>, Sofia F. INVERNIZZI<sup>2</sup>, Leandro M. VIEIRA<sup>3</sup>, Manoela M. DUARTE<sup>4</sup>, Mônica M. GABIRA<sup>4</sup>, Jéssica C. TOMASI<sup>5</sup>, Natália S. de AGUIAR<sup>4</sup>, Antonio A. CARPANEZZI<sup>7</sup>, Katia C. ZUFFELLATO-RIBAS<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Graduanda em Ciências Biológicas, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Licenciado em Ciências Agrícolas, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Eng. Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, UFPR, Curitiba, PR. <sup>5</sup>Eng. Florestal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>6</sup>Pesquisador doutor da Embrapa Florestas, Colombo, PR. <sup>7</sup>Profa do Departamento de Botânica, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: renata.maggioni@ufpr.br

*Aegiphila brachiata* (Lamiaceae), conhecida popularmente como peloteiro, é uma espécie florestal nativa que apresenta estágio inicial de sucessão, com potencial para uso em áreas degradadas e que apresenta alta capacidade de produção de biomassa, rápido crescimento e alta resistência às perturbações ambientais. Devido à escassez de estudos referentes a espécie, principalmente no que tange a produção de mudas, este estudo tem por objetivos avaliar a propagação vegetativa por meio da técnica de estaquia, bem como a influência do uso de ácido indol butírico e da inoculação de *Azospirillum brasilense* no enraizamento adventício da espécie. Assim, o experimento foi conduzido no Laboratório de Macropropagação, pertencente ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Estaquia (GEPE), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba-PR. Ramos herbáceos de *Aegiphila brachiata* foram coletados a partir de um jardim clonal a campo, com exemplares de aproximadamente 2 anos de idade oriundos de mudas produzidas por estaquia caular, localizados em área pertencente a Embrapa Florestas, em Colombo-PR. A partir do material vegetal coletado, foram confeccionadas estacas com  $8 \pm 1$  cm de comprimento, sendo a base das mesmas submetidas a tratamentos com ácido indol butírico (0, 1500, 3000 e 6000 mg L<sup>-1</sup>) e produto comercial a base de rizobactéria *Azospirillum brasilense* estirpes AbV5 e AbV6 (puro e diluído 1:1). O plantio foi realizado em tubetes contendo vermiculita de granulometria fina e mantidos em casa de vegetação climatizada. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições cada, contendo 20 estacas por unidade experimental. Após 30 dias da instalação do experimento, foram avaliadas a porcentagem de estacas enraizadas, número de raízes por estaca, comprimento médio das três maiores raízes por estaca, porcentagem de estacas com calos, vivas, mortas, com brotações e que mantiveram suas folhas originais. Houve um incremento gradativo significativo no enraizamento das estacas conforme aumentou-se a concentração de IBA, onde a maior porcentagem de enraizamento foi de 53,75% (6000 mg L<sup>-1</sup> IBA), sendo este valor duas vezes maior que o obtido na testemunha (22,5%). A inoculação de *A. brasilense* não foi eficiente no enraizamento adventício da espécie, apresentando resultados inferiores ou semelhantes à testemunha. A propagação vegetativa por meio da técnica de estaquia a partir de estacas herbáceas é viável e recomendada para produção de mudas da espécie, sendo necessária aplicação de 6000 mg L<sup>-1</sup> IBA. A inoculação com a rizobactéria *Azospirillum brasilense* não apresentou resultados satisfatórios na indução radicial do peloteiro.

**Palavras-chave:** ácido indol butírico, *Azospirillum bralisiliense*, rizobactéria, espécie nativa.

***Ilex paraguariensis*: STOCK PLANTS SELECTION OF COMMERCIAL INTEREST FOR VEGETATIVE PROPAGATION**

Manoela Mendes DUARTE<sup>1\*</sup>, Jéssica de Cássia TOMASI<sup>2</sup>, Leandro Marcolino VIEIRA<sup>3</sup>, Francielen Paola de SÁ<sup>4</sup>, Mônica Moreno GABIRA<sup>1</sup>, Natália Saudade de AGUIAR<sup>1</sup>, Renata MAGGIONI<sup>5</sup>, Cléberon PORATH<sup>6</sup>, Amanda de Paula CARDOSO<sup>6</sup>, Ivar WENDLING<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Eng. Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Florestal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Licenciado em Ciências Agrícola, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup> Eng. Agrônoma, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Florestas, Colombo, PR. <sup>5</sup> Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>6</sup>Graduandos em Eng. Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, UFPR, Curitiba, PR. <sup>7</sup>Eng. Florestal e Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Florestas, Colombo, PR. \*E-mail: manu-florestal@hotmail.com

Due to its economic, social, and ecological potential, yerba mate (*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil.) is considered one of the most important native forestry species in southern Brazil, needing high production of quality plants to supply consumption. Its production is especially related to small farmers, and with its leaves is produced a typical drink called mate. The development of other products made by yerba mate like teas and cosmetics has increased the interest in this species, increasing consequently demand of plants with known genetic characteristics. For these reasons, an alternative is the production of plants from selected seedlings using the vegetative propagation technique. Thus, this study aimed to select stock plants of commercial interest for vegetative propagation, which present a good performance in rooting cuttings. Therefore, propagules from eight commercial plants (called IVA 3, 4, 13, 14, 20, 23, 28 and 55) were collected in a progenies and provenances trial in Ivaí, Paraná, Brazil and prepared stem cuttings with lengths of  $12 \pm 0.2$  cm with two leaves. After disinfestation, the cuttings bases were treated with indolebutyric acid ( $3000 \text{ mg L}^{-1}$ ). The rooting was performed in plastic boxes filled with vermiculite substrate, conditioned in a greenhouse with controlled humidity and temperature. After 90 days were evaluated the parameters rooting percentage, number of roots/cutting and length of three larger roots/cutting. The treatment variances were evaluated for homogeneity by Bartlett's test, and the variables that showed significant differences by the F test had their averages compared by Tukey test at 5% probability. Results show that IVA 23 presented the smallest rooting percentage (12.0%), diverging significantly of all others ( $p \leq 0.05$ ). In addition to the higher percentage of rooting, IVA 28 (72.0%) also showed the highest number of roots with 15 roots/cutting. The cuttings exhibited a mean of 3 cm length of the roots, without significant difference among stock plants. Thus, seven of the eight plants studied presented satisfactory rooting. Considering the importance of the root system development for the establishment and initial growth of plants in the field and based on the results of this study, it is recommended to produce plants by cuttings of yerba mate.

**Key words:** yerba mate, clonal propagation, cutting, rooting.

### EFFECT OF IBA AND *Azospirillum brasilense* ON ROOTING OF *Ilex paraguariensis*

Leandro Marcolino VIEIRA<sup>1\*</sup>, Francielen Paola de SÁ<sup>2</sup>, Manoela Mendes DUARTE<sup>3</sup>,  
Jéssica de Cássia TOMASI<sup>4</sup>, Mônica Moreno GABIRA<sup>3</sup>, Natália Saudade de AGUIAR<sup>3</sup>,  
Renata MAGGIONI<sup>5</sup>, Cléberon PORATH<sup>6</sup>, Amanda de Paula CARDOSO<sup>6</sup>, Ivar  
WENDLING<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Licenciado em Ciências Agrícola, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Eng. Agrônoma, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Florestas, Colombo, PR. <sup>3</sup>Eng. Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, UFPR, Curitiba, PR. <sup>4</sup>Eng. Florestal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>5</sup>Eng. Agrônoma, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba, PR. <sup>6</sup>Graduandos em Eng. Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, UFPR, Curitiba, PR. <sup>7</sup>Eng. Florestal e Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Florestas, Colombo, PR. \*E-mail: leandro\_marcolinovieira@hotmail.com

*Ilex paraguariensis* A.St.-Hil. - yerba mate - is a perennial species that naturally grows in forests in the temperate and subtropical climatic regions of Brazil, Paraguay and Argentina. With great socioeconomic importance, is widely used in food industry, in drinks like mate, tererê, mate tea and energy drinks. Furthermore, the species has also aroused interest due to its potential in the formulation of cosmetics and drugs. To meet the current and future demand for plants with desirable characteristics to the final product, it is necessary to develop more efficient protocols for clonal propagation of yerba mate. Thus, we aimed to evaluate the rooting of *I. paraguariensis* mini-cuttings with exogenous application of indolbutyric acid (IBA) and *Azospirillum brasilense* (strains AbV5 e AbV6). For bacterial inoculation the mini-cuttings were immersed in AzoTotal<sup>®</sup> liquid for 15 minutes. Treatments consisted of two inoculant concentrations of aqueous solution, 50% and 100%, IBA 3000 mg L<sup>-1</sup> for 10 seconds, and control treatment without application of exogenous compounds. The mini-cuttings from IVA 42 clone were prepared with 5-7 cm in length, two or three whole leaves per minicutting and apical portion was kept whole. The rooting was performed in 55 cm<sup>3</sup> plastic tubes filled with commercial substrate composed of charred rice husk, peat and vermiculite. The experiment was composed with 4 repetitions of 10 mini-cuttings. After 110 days in controlled greenhouse conditions were evaluated rooting percentage, callogenesis, mortality, number of roots/mini-cutting and length of three larger roots/mini-cutting. The treatment variances were evaluated for homogeneity by Bartlett's test, and the variables that showed significant differences by the F test had their averages compared by Tukey test at 5% probability. The mean rooting was 68.1% without significant difference among treatments ( $p \leq 0.05$ ). The same occurred for number of roots, with 7 roots/mini-cutting. For length of roots the application of IBA demonstrated superior effect in relation to bacterial solution (2.6 and 0.7 cm, respectively). The mini-cuttings exhibited mean of 18.1% of callogenesis and mortality less than 14%, without significant difference among treatments. Thus, although rooting presented satisfactory results, there was no difference between treatments, except for the variable length of roots. The rooting of *I. paraguariensis* clone not depend of exogenous application of IBA and not affected by bacterial solution.

**Key words:** yerba mate, mini-cutting, rooting, growth regulator.

### GERMINAÇÃO *IN VITRO* DE *Cattleya labiata* Lindl.

Joana Rosar CORBELLINI<sup>1\*</sup>, Luciana Lopes Fortes RIBAS<sup>2</sup>, Fabiano Rodrigo de MAIA<sup>2</sup>, Rogério Mamoru SUZUKI<sup>3</sup>, Érika AMANO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduanda, Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Professoras, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Pesquisador, Orquidário de Pesquisa do Estado, Instituto de Botânica, São Paulo, SP. \*E-mail: joana\_corbellini@hotmail.com

As espécies da família Orchidaceae apresentam dificuldades de propagação no meio ambiente, pois possuem sementes pequenas sem endosperma funcional, além disso necessitam de uma associação simbiótica específica com fungos micorrízicos para a germinação. *Cattleya labiata* Lindl. é uma espécie amplamente comercializada e utilizada para a formação de híbridos. Devido a degradação do seu habitat, a espécie está considerada como vulnerável pelo Livro Vermelho do Centro Nacional de Conservação da Flora. O objetivo desse trabalho foi otimizar protocolos de germinação assimiótica para a obtenção de mudas de *Cattleya labiata* em larga escala. Sementes maduras foram germinadas em três meios de cultura, MS, MS/2 (com macronutrientes reduzidos pela metade) e WPM. Também foi testada a adição de 2 g L<sup>-1</sup> de carvão ativado (CA) nos meios de cultura, com o intuito de acelerar o desenvolvimento de protocormos e formação de plântulas. As plantas passaram por um período de alongamento, inoculadas nos mesmos meios de cultura da germinação. Posteriormente as plantas foram aclimatizadas em condições controladas, transplantadas em bandejas de sementeira contendo substratos: *Sphagnum* sp., fibra de coco, casca de *Pinus* sp., isolados e combinados. As sementes inoculadas no meio MS/2 com CA tiveram a maior porcentagem de germinação, 85,8% após 8 semanas de cultivo e 27% de formação de plântulas, após 16 semanas de cultivo e as inoculadas no meio MS/2 apresentaram 76,9% de germinação após 8 semanas e 3,5% de formação de plântulas, após 16 semanas. Após duas semanas de cultivo o índice de velocidade de germinação (IVG) para as sementes que germinaram nos meios MS com CA, MS/2 com CA, WPM com e sem CA variou entre 32,1 e 35,8%, após 16 semanas as sementes que germinaram nos meios MS e WPM apresentaram IVG 3 e 3,4% em comparação com os outros meios. No período de alongamento, as plantas cultivadas no WPM apresentaram incremento de 5 cm após 24 semanas, no meio MS/2 o crescimento foi de 2,2 cm de comprimento após 24 semanas. No transplântio, as plantas que cresceram nos substratos *Sphagnum* sp. isolado e combinado com casca de *Pinus* sp. (1:1) apresentaram 98% de sobrevivência, e em fibra de coco apresentaram 86% de sobrevivência, indicando que há efeito do substrato na aclimatização das plantas após 12 semanas de transplântio. Após a análise dos resultados e pelo vigor das plântulas obtidas da sementeira recomenda-se o uso do meio MS/2 com a adição de CA para a germinação assimiótica, já para o alongamento recomenda-se o meio WPM, e o uso de *Sphagnum* sp. isolado ou combinado com casca de *Pinus* sp., para o transplântio e aclimatização de plantas de *Cattleya labiata*.

**Palavras-chave:** germinação assimiótica, *Orchidaceae*, sementes, carvão ativado.

## PROPAGAÇÃO VEGETATIVA E DETERMINAÇÕES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS DE DIFERENTES ESPÉCIES DE *Tibouchina*

Leandro Porto LATOH<sup>1\*</sup>, July Franchesca DALLAGRANA<sup>2</sup>, Katia Christina ZUFFELLATO-RIBAS<sup>3</sup>

Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal, PGAPV, UFPR. <sup>2</sup>Graduanda de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Departamento de Ciências da Terra, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Orientador, Departamento de Botânica, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: leandrolatoh@outlook.com

O gênero *Tibouchina* apresenta aproximadamente 350 espécies nativas do Brasil, que podem ser utilizadas para revegetação em áreas antropofizadas, devido característica pioneira. A presente pesquisa objetivou estudar a propagação vegetativa via miniestaquia caulinar, utilizando ácido indol butírico (IBA) e ácido fúlvico (AF), bem como realizar determinações metabólicas, como: proteínas totais (PT), açúcares redutores (AR) e açúcares não redutores (ANR). Os propágulos de *Tibouchina affinis fothergillae*, *Tibouchina heteromalla*, *Tibouchina moricandiana* var. *vinaceae* e *Tibouchina sellowiana* foram coletados num minijardim, nos meses de abril, junho, setembro e novembro/2017, confeccionados com 5±1 cm de comprimento, corte em bisel na base e reto no ápice, mantendo-se um par de folhas reduzidas à metade. As bases das miniestacas foram submetidas aos tratamentos: 0 mg L<sup>-1</sup> IBA+AF, 2000 mg L<sup>-1</sup> IBA, 2000 mg L<sup>-1</sup> AF e 2000 mg L<sup>-1</sup> IBA+AF. O plantio foi realizado em tubetes de 53 cm<sup>3</sup> com vermiculita, avaliados após 33 dias de permanência em casa de vegetação, considerando-se a porcentagem de enraizamento das miniestacas. O delineamento foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial de 4x4 (quatro épocas de coleta x quatro tratamentos), realizado individualmente por espécie. As análises metabólicas (PT: Método Bradford; AR: Método Dinitrosalicilato; ANR: Equação matemática) foram realizadas no momento de pré e pós enraizamento dos propágulos oriundas da propagação vegetativa via miniestaquia caulinar. O delineamento foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial de 4x2 (quatro épocas de coleta x dois momentos de análise), realizado individualmente por espécie. As espécies não responderam aos tratamentos com IBA e AF. Já nas diferentes épocas de coleta observou-se que o enraizamento foi superior a 95% para todas as espécies em abril, setembro e novembro, salvo *Tibouchina sellowiana* com 49% de enraizamento no mês de novembro, demonstrando o efeito direto das condições ambientais às quais as plantas matrizes estavam sujeitas sob a rizogênese da espécie. As concentrações endógenas de PT e AR apresentaram variação significativa de acordo com os meses de coleta e momento de análise para as diferentes espécies. Já a concentração de ANR foi maior em abril/junho para *T. aff. fothergillae* no pós-enraizamento. Para *T. heteromalla* e *T. moricandiana* var. *vinaceae* a concentração de ANR foi maior no pós-enraizamento, em junho. Já para *T. sellowiana*, a concentração de ANR foi alta nos meses de abril/junho/setembro no momento pós-enraizamento. Conclui-se que não há necessidade da aplicação de IBA e AF para a propagação vegetativa das diferentes espécies de *Tibouchina*, sendo viável o uso da técnica de propagação vegetativa via miniestaquia. O enraizamento adventício das espécies estudadas é inversamente proporcional a concentração de ANR.

**Palavras-chave:** espécies nativas, ácido indol butírico, ácido fúlvico.

## CONCENTRAÇÕES DE 2,4-D NA INDUÇÃO DA EMBRIOGÊNESE SOMÁTICA DE CANA-DE-AÇÚCAR RB855156

Anabel Aparecida OLIARSKI<sup>1\*</sup>, Mariana Almeida FRANCA<sup>2</sup>, Laudiane Bruna ZANELLA<sup>2</sup>, João Carlos Bespalhok FILHO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. <sup>2</sup>Doutorandas, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Produção Vegetal, DFF, SCA, UFPR, Curitiba, PR. <sup>3</sup>Prof. Dr., Programa de Pós-graduação em Agronomia, Produção Vegetal, DFFSCA, UFPR, Curitiba, PR. \*E-mail: oliarski@live.com

Atualmente o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, sendo uma das principais culturas do país, devido às condições climáticas favoráveis a produção, investimentos em pesquisa na produção de açúcar, etanol e subprodutos, alternativas bioenergéticas, expressividade na exportação e na geração de empregos. O desenvolvimento de novas variedades é essencial para o êxito do setor sucroalcooleiro e o melhoramento genético tem papel fundamental nesse processo. A RB855156 é uma variedade precoce, com produtividade excelente, que responde bem ao cultivo *in vitro*, importante técnica aliada ao melhoramento. Como cada genótipo apresenta reações morfogênicas específicas, faz-se necessária a melhoria de protocolos. O objetivo do trabalho foi avaliar a etapa da indução de calos da embriogênese somática indireta de cana-de-açúcar RB855156, submetida a diferentes concentrações de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D). A partir da desinfestação, com álcool 70% e hipoclorito de sódio a 2%, dos palmitos com 8 meses de idade, efetuou-se cortes transversais da parte meristemática em forma de discos de aproximadamente 2 mm de espessura e então realizou-se a introdução *in vitro* em meio de cultura MS, suplementado com as concentrações de 0; 6,5; 13 e 19,5  $\mu\text{M}$  de 2,4-D. O material foi incubado em sala de crescimento e mantido por 31 dias no escuro. Avaliou-se oxidação, presença de contaminação e formação de calos de cada disco, aos 10, 20 e 31 dias após a instalação do experimento. As taxas de oxidação se mantiveram iguais nas 3 avaliações para as diferentes concentrações de 2,4-D, com exceção de 0  $\mu\text{M}$  que obteve aumentos de 16%, 18% e 24% respectivamente em cada avaliação, indicando que a ausência do regulador eleva a ocorrência de oxidação das células. Para contaminação as taxas foram de 4%, 7% e 11% em cada avaliação, sendo percentuais indicativos de um processo de desinfestação efetivo. A presença de calos foi observada na primeira avaliação aos 10 dias, ao longo do tempo o número de discos com calos aumentou, chegando aos 31 dias com percentuais de 96%, 92% e 96% respectivamente para as concentrações de 6,5; 13 e 19,5  $\mu\text{M}$  de 2,4-D. Deste modo, o uso de 2,4-D é essencial para a formação de calos e a concentração de 6,5  $\mu\text{M}$  de 2,4-D para a variedade estudada é eficiente para a fase de indução da embriogênese somática.

**Palavras chave:** *Saccharum spp.*, protocolo, *in vitro*, cultura de tecidos.