

## Anais do XV Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas

6 e 7 de julho de 2016

Colombo, PR, Brasil





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

# **Documentos295**

## **Anais do XV Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas**

6 e 7 de julho de 2016  
Colombo, PR, Brasil

*Marcilio Jose Thomazini*  
*Celso Garcia Auer*  
*Juliana Degenhardt-Goldbach*  
*Luis Claudío Maranhão Froufe*  
*Marcela Guiotoku*  
*Marcelo Lazzarotto*  
Editores Técnicos

Embrapa Florestas  
Colombo, PR  
2016

## **Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, Km 111, CP 319  
CEP 83411-000 - Colombo, PR, Brasil  
Fone: 41 3675-5600  
www.embrapa.br/florestas  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

### **Comitê Local de Publicações**

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente: *José Elídney Pinto Júnior*

Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*

Membros: *Elenice Fritzsons, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Claudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Penteado, Valderes Aparecida de Sousa*

Revisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*

Editoração eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*

Foto capa: *Paula Geron Saiz*

### **1ª edição**

versão digital (2016)

### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Florestas**

---

Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas (15. : 2016 : Colombo, PR).

Anais, XV Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas, Colombo, PR, 6 e 7 de julho de 2016 [recurso eletrônico] / editores técnicos, Marcilio Jose Thomazini... [et al.]. – Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2016.

86 p. (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 295)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

Título da página da Web (acesso em 30 dez. 2016)

1. Iniciação científica - Embrapa Florestas - Evento. 2. Pesquisa florestal. I. Thomazini, Marcilio Jose. II. Auer, Celso Garcia. III. Degenhardt-Goldbach, Juliana. IV. Froufe, Luis Claudio Maranhão. V. Guiotoku, Marcela. VI. Lazzarotto, Marcelo. VII. Série.

---

CDD 001.44 (21. ed.)

© Embrapa 2016

## **Editores técnicos**

### **Marcilio Jose Thomazini**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Celso Garcia Auer**

Engenheiro Florestal, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Juliana Degenhardt-Goldbach**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências de Horticultura, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Luis Claudio Maranhão Froufe**

Engenheiro Florestal, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Marcela Guiotoku**

Química, doutora em Ciências e Engenharia de Materiais, analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

### **Marcelo Lazzarotto**

Químico, doutor em Química, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR



## **Comissão Organizadora**

Celso Garcia Auer  
Luis Claudio Maranhão Froufe  
Juliana Degenhardt-Goldbach  
Marcela Guiotoku  
Marcelo Lazzarotto  
Marcilio Jose Thomazini



# Apresentação

O Evento de Iniciação Científica (Evinci) é um evento especialmente destinado aos estagiários e bolsistas da Embrapa Florestas, com o objetivo de proporcionar a oportunidade de apresentação, oral ou na forma de pôster, e publicação, na forma de resumos nos anais do evento, das atividades que desenvolvem sob orientação de pesquisadores ou analistas da Embrapa Florestas. Este evento ocorre anualmente desde 2002, estando atualmente na sua 15ª edição, com o intuito de divulgar trabalhos de pesquisa de estudantes de graduação.

A Iniciação Científica é um processo que possibilita a introdução do jovem universitário ao domínio do método científico sob orientação de um pesquisador. Isto possibilita a aprendizagem de técnicas e métodos, bem como estimula o desenvolvimento do pensamento científico e da criatividade, decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os problemas de pesquisa. Nesta perspectiva, a iniciação científica caracteriza-se como instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de um projeto de pesquisa e constitui um canal adequado de auxílio para a formação de uma nova mentalidade no aluno. Nesta etapa da prática universitária, o estudante exerce os primeiros momentos da pesquisa acadêmica, como a escrita acadêmica, a apresentação de resultados em eventos, a sistematização de idéias, a sistematização de referenciais teóricos, a síntese de observações ou experiências, a elaboração de relatórios e demais atividades. O Evinci segue todos os procedimentos comuns aos congressos de divulgação científica: submissão de trabalhos, avaliação e apresentação. O Evinci vem complementar estas etapas, com a apresentação de um trabalho técnico-científico em auditório, possibilitando discussões, novos contatos e novas idéias e propostas de pesquisa.

Neste sentido, estes Anais são a síntese destas etapas, que culminam na publicação do resumo do trabalho técnico-científico elaborado durante o período de estágio na Embrapa Florestas. Nesse ano foram apresentados e publicados 37 trabalhos, nas mais diversas linhas da pesquisa florestal.

*Sergio Gaiad*

Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Florestas



## Sumário

### **Caracterização para estudo de viabilidade de aplicação de resíduos agrícolas carbonizados (biochar) no solo**

Ricardo Luís Baratto, Claudia Maria Branco de Freitas Maia,  
Gilbert Ayine Akolgo..... 15

### **Patogenicidade de *Pestalotiopsis* sp. à miniestacas de acácia-negra**

Izabela Moura Duin, Celso Garcia Auer, Álvaro Figueredo dos Santos ..... 17

### **Efeito do biochar de casca de arroz sobre *Eisenia andrei***

Andréia Borges de Carvalho, Claudia Maria Branco de Freitas Maia,  
Cíntia Mara Ribas de Oliveira ..... 19

### **Componentes de variância e ganhos genéticos da cultivar de pupunha para palmito BRS 411 em Londrina, PR**

Thaís da Silva Faria Rodrigues, Antonio Nascim Kalil Filho,  
José Alfredo Sturion..... 21

### **Automatização da extração de informações de séries temporais Landsat-8 como subsídio ao estudo de paisagem no Inventário Florestal Nacional do Brasil (IFN-BR)**

Kelvin William de Souza Siqueira, Maria Augusta Doetzer Rosot,  
Naissa Batista da Luz..... 23

### **Quantificação de biomassa seca total e carbono total estocado em plantios de *Pinus taeda* na região de Rio Negrinho, SC**

Luiz Henrique Fiorucci, Denise Jeton Cardoso, Josileia Accordi Zanatta.... 25

### **Produção de briquetes de ração animal com nano fibrilas de celulose**

Lucas Filardo Rodrigues, Mailson de Matos, Washington Luiz Esteves Magalhães ..... 27

### **Avaliação do potencial da casca do pinhão para produção de compósitos de polipropileno**

Isabelle Lima, Bruno D. Mattos, Washington Luiz Esteves Magalhães ..... 29

**Avaliação toxicológica do bio-óleo utilizando o teste de *Allium cepa***

Camila Mendes Pereira, Washington Luiz Esteves Magalhães,  
Daniela Morais Leme ..... 31

**Diagnóstico e ações de transferência de tecnologia em boas práticas de fabricação em comunidade com sistema agroflorestal ecológico**

Angela Maria Faustin de Jesus, Rossana Catie Bueno de Godoy,  
Carlos Eduardo Sicoli Seoane ..... 33

**Aceitação sensorial de extrusados de pinhão sabor natural, salgado e doce**

Manoela Estefânea Boff Zortéa-Guidolin, Rossana Catie Bueno de Godoy,  
Agnes de Paula Scheer ..... 35

**Caracterização das propriedades reológicas de pré-misturas preparadas com farinha de pinhão em proporções com farinha de arroz**

Mônica Ikeda, Rossana Catie Bueno de Godoy,  
Rosemary Hoffmann Ribani ..... 37

**Estoque de carbono e fluxos de gases de efeito estufa em povoamentos de pinus e floresta estacional semidecidual**

Maurício Zolet da Silva, Marcos Fernando Glück Rachwal,  
Victoria Stadler Tasca Ribeiro ..... 39

**Estoque de carbono e fluxo de metano e óxido nitroso em solo sob floresta ombrófila mista**

Victoria Stadler Tasca Ribeiro, Rosana Clara Victoria Higa,  
Maurício Zolet da Silva ..... 41

**Avaliação de danos causados pelo ácaro *Rhombacus eucalypti* em *Eucalyptus* spp. em casa de vegetação**

Talita Benedcta Santos Künast, Marcos Silveira Wrege,  
Dalva Luiz de Queiroz ..... 43

**Condutividade elétrica de lixiviados de solo submetido à aplicação de mistura de lodo celulósico e cinza de caldeira**

Debora Evelyn Christo dos Santos, Shizuo Maeda, Anne Luize Sass ..... 45

<b>Produtos de sistemas agroflorestais ecológicos para geração de renda e conservação da biodiversidade</b>	
Arthur Takeshi Venturin Ishikawa, Carlos Eduardo Sicoli Seoane .....	47
<b>Efeito da temperatura no parasitismo de <i>Cleruchoides noackae</i> em ovos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i></b>	
Estela Adeline Brenner, Luciane Katarine Becchi, Leonardo Rodrigues Barbosa .....	49
<b>Uso de extrato pirolenhoso em mistura com herbicida no controle da germinação de plantas daninhas</b>	
Indiara Zeferino, Edson Alves de Lima, Elisa Serra Negra Vieira .....	50
<b>Caracterização térmica de óleos essenciais de <i>Eucalyptus</i> spp. resistentes e suscetíveis aos psilídeos</b>	
Ana Cláudia da Silveira, Obdúlio Gomes Miguel, Marcelo Lazzarotto .....	52
<b>Manejo de podas e necromassa em sistema agroflorestal sucessional</b>	
Amanda Costa Castilhano, Luís Cláudio Maranhão Froufe .....	54
<b>Avaliação da atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico da erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i>)</b>	
Amanda Craveiro Geronimo Silva, Cristiane Vieira Helm, Giselle Maria Maciel .....	56
<b>Composição nutricional dos cogumelos <i>Agaricus brasiliensis</i> e <i>Lentinula edodes</i></b>	
Bruna Borba Antunes, Cristiane Vieira Helm, Rogério Saad Vaz .....	58
<b>Determinação dos compostos antioxidantes e avaliação química em amostras de erva-mate</b>	
Aline Fernanda Heberle, Cristiane Vieira Helm .....	60
<b>Resposta de sementes de <i>Podocarpus lambertii</i> ao congelamento: um modelo para a criopreservação de sementes de araucária</b>	
Amanda Ribeiro Negreiros, Elisa Serra Negra Vieira, Caroline Frizzo .....	61

<b>Caracterização físico-química de biomassa pré-tratada de <i>Eucalyptus urograndis</i></b>	
Karen Adriana Pecinato, Camila Mendes Pereira, Cristiane Vieira Helm.....	63
<b>Definição de variáveis climáticas e edáficas relacionadas à ocorrência de araucária no Estado do Paraná</b>	
Victória Mariá Souza Marcondes, Itamar Antônio Bognola, Márcia Toffani Simão Soares .....	65
<b>Definição de variáveis climáticas e edáficas relacionadas à ocorrência de erva-mate no Estado do Paraná</b>	
Andressa Godinho Scarante, Marcos Silveira Wrege, Valderês Aparecida de Sousa.....	67
<b>Aspectos biológicos e criação da broca-do-pinhão, <i>Cydia araucariae</i> (Lepidoptera: Tortricidae) em dieta natural</b>	
Aline de Oliveira da Rosa, Marcílio José Thomazini .....	69
<b>Determinação de açúcares nos frutos de <i>Ilex paraguariensis</i></b>	
Anna Flávia Torques Moretti, Obdúlio Gomes Miguel, Marcelo Lazzarotto .	71
<b>Potencial ambiental de ocorrência de <i>Goupia glabra</i> em Mato Grosso</b>	
Mariana Ferraz Oliveira, Marilice Cordeiro Garrastazu, Patrícia Povoá de Mattos .....	73
<b>Crescimento de <i>Hymenaea stagnocarpa</i> no Pantanal da Nhecolândia, MS</b>	
Luciellen Pereira Martins, Patricia Povoá de Mattos, Ana Paula Dalla Corte	75
<b>Caracterização diamétrica de espécies vulneráveis de elevada importância econômica no Mato Grosso</b>	
Aline Canetti, Evaldo Muñoz Braz, Afonso Figueiredo Filho .....	77
<b>Compactação de resíduos florestais para uso energético</b>	
Jéssica Karen Andrade Alcantara, Edson Alves de Lima .....	79
<b>Efeito do herbicida imazapir na calogênese in vitro do clone BR07-01 de <i>Eucalyptus urophylla</i></b>	
Ronaldo Ericson Müller, Juliana Degenhardt Goldbach, Gisela Bettencourt.	81

**Oxidação de filme de celulose nanofibrilada visando a fixação da enzima lacase**

Pedro Ceolim e Hor, Francine Ceccon Claro,  
Washington Luiz Esteves Magalhães ..... 83

**Interações multitróficas em casa de vegetação: implicações para a criação de *Blastopsylla occidentalis* (Hemiptera: Psylloidea)**

Natália Cordeiro Santini, Dalva Luiz de Queiroz,  
Mila Ferraz de Oliveira Martins ..... 85



## Caracterização para estudo de viabilidade de aplicação de resíduos agrícolas carbonizados (biochar) no solo

**Ricardo Luís Baratto**

Graduando em Agronomia na Universidade Federal do Paraná

**Claudia Maria Branco de Freitas Maia**

Engenheira-agrônoma, doutora em Química, pesquisadora da Embrapa Floresta, claudia.maia@embrapa.br

**Gilbert Ayine Akolgo**

Professor da University of Energy and Natural Resources, Ghana

Resíduos agrícolas estão entre as melhores fontes de biomassa para carbonização por serem acessíveis em preço e quantidade. A qualidade de um biochar está associada à sua biomassa de origem – principalmente, à quantidade de lignina presente na matéria prima – e às condições de pirólise. Caracterizar um biochar é importante para avaliar que função no solo será cumprida sem efeitos indesejáveis. Dois resíduos agrícolas abundantes foram estudados: casca de arroz e sabugo de milho. Após secagem a 100 °C por um dia, as biomassas foram condicionadas em reator metálico em forno-mufla, adaptada com sistema de resfriamento e captação de bio-óleo, para produção dos carvões em temperaturas de 350 °C, 450 °C e 550 °C. O tempo total de pirólise foi duas horas e a taxa de aquecimento foi de 10 °C/min. Calculou-se o rendimento das biomassas em carvão pela diferença entre as massas de entrada e saída. As amostras in natura foram analisadas quanto aos teores de lignina e extrativos, segundo normas Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Os carvões foram submetidos à análise imediata, para determinação dos teores de umidade, cinzas, material volátil e carbono fixo. Tanto a análise imediata como o poder calorífico dos carvões foram medidos por normas da ABNT. O pH e a eletrocondutividade foram medidos após agitação de 1 g de carvão em 20 mL de água deionizada, por 90 minutos. O biochar de casca de arroz apresentou teores de cinzas e lignina insolúvel maiores do que o biochar de sabugo de milho, estes com maior teor de carbono fixo do que aqueles. Para temperaturas de 550 °C, o rendimento em carvão para casca de arroz foi de 41,84%

e para o sabugo de milho, 26,94%. Com o aumento da temperatura, a produção dos carvões diminui e suas quantidades de carbono fixado aumentam. O pH não variou significativamente entre os carvões, sendo maior que 10 para carvões produzidos a 550 °C. O poder calorífico variou de 16,1 a 31,0 MJ.Kg<sup>-1</sup>, sendo que o sabugo de milho mostrou os valores mais altos. Ambos os carvões apresentam potencial de uso agrícola para melhoria do solo e estoque de carbono, contudo estudos e análises posteriores devem ser conduzidos para maior detalhamento do potencial agrícola.

Palavras-chave: Casca de arroz; Sabugo de milho; Biocarvão.

Apoio/Financiamento: Embrapa.

## Patogenicidade de *Pestalotiopsis* sp. à miniestacas de acácia-negra

### Izabela Moura Duin

Engenheira Florestal, mestranda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

### Celso Garcia Auer

Engenheiro Florestal, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, celso.auer@embrapa.br

### Álvaro Figueredo dos Santos

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Florestas

A acácia-negra (*Acacia mearnsii*) é uma leguminosa arbórea, originária da Austrália, cultivada em vários países. No Brasil, vem sendo plantada no Estado do Rio Grande do Sul com a finalidade de produção de tanino e madeira para energia e celulose. Na produção de mudas clonais de acácia-negra tem sido verificada a podridão e morte de miniestacas e vários fungos estão associados, destacando-se *Pestalotiopsis* sp. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a patogenicidade deste fungo em miniestacas de clones de acácia-negra. O isolado foi obtido a partir do isolamento indireto de fragmentos de miniestacas sintomáticas, coletadas em setembro/2015, em Triunfo, RS. No isolamento, as miniestacas foram cortadas em fragmentos de cinco milímetros de comprimento, os quais foram desinfestados em álcool 70% por 30 segundos e hipoclorito de sódio a 1% por 60 segundos. Após desinfestação, os fragmentos foram transferidos para placas de Petri contendo meio batata-dextrose-água (BDA) e incubados em câmara B.O.D. ( $24 \pm 2$  °C), no escuro. O teste de patogenicidade consistiu na colocação de discos de micélio-água (sete milímetros de diâmetro) com o fungo crescido em meio BDA, na base de miniestacas sadias de três clones (A, B e C). Para tal, 30 miniestacas de cada clone foram previamente submetidas à desinfestação em álcool 70% e hipoclorito de sódio 1%. A testemunha recebeu apenas discos de meio BDA sem fungo. As miniestacas foram incubadas em caixas gerbox com papel filtro umedecido com água ultrapurificada estéril, mantidas

sob luz constante, em condições de ambiente, por sete dias, quando se realizou a avaliação do comprimento da lesão e o reisolamento. Somente as miniestacas inoculadas com o fungo apresentaram apodrecimento. No reisolamento, houve recuperação do fungo, cuja frequência variou de 77% a 97%. Em relação ao tamanho da lesão, houve diferença significativa entre os clones. O clone C, com tamanho de lesão médio de 37,1 mm, se mostrou mais suscetível do que os clones A e B com 25,4 mm e 17,2 mm, respectivamente. Estes resultados confirmam a patogenicidade de *Pestalotiopsis* sp. em miniestacas de acácia-negra.

Palavras chaves: *Acacia mearnsii*; Fungo; Propagação vegetativa.

Apoio/financiamento: TANAC S.A.; CAPES; CNPq.

## Efeito do biochar de casca de arroz sobre *Eisenia andrei*

**Andréia Borges de Carvalho**

Graduanda em Biomedicina na Universidade Positivo

**Claudia Maria Branco de Freitas Maia**

Engenheira-agrônoma, doutora em Química, pesquisadora da Embrapa Floresta, claudia.maia@embrapa.br

**Cíntia Mara Ribas de Oliveira**

Professora da Universidade Positivo

Biochar é o produto da degradação térmica da biomassa na ausência de oxigênio (pirólise), usado como condicionador de solos e se caracteriza pelo alto teor de carbono estável (o carbono pirogênico). Diante da diversidade de matérias primas e de condições de pirólise possíveis em sua produção, cada biochar deve ser estudado quanto ao seu potencial agrônômico e seus efeitos ambientais. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de biochar de casca de arroz, produzidos a três diferentes temperaturas (350 °C, 450 °C e 550 °C) sobre a minhoca *Eisenia andrei*. Os testes ecotoxicológicos seguiram normas ISO, utilizando-se quatro concentrações diferentes de biochar no substrato, equivalentes a: 2,5; 5; 10 e 20 t/ha. Foram realizados dois tipos de testes: reprodução e fuga. O substrato usado foi solo artificial tropical (SAT), que é constituído por areia (70%), caulim (20%) e fibra de coco (10%). O teste de reprodução foi feito com 500 g de SAT em potes de vidros, com 10 minhocas por pote. As minhocas foram ali deixadas por 28 dias, quando os adultos foram retirados e os casulos e juvenis mantidos no pote até completar 56 dias. Já o teste de fuga foi realizado com 250 g de SAT em um recipiente dividido em duas partes iguais: de um lado fica o SAT mais o biochar e no outro lado o controle. Colocou-se dez minhocas no meio do recipiente e após 48 horas as minhocas foram retiradas e contadas em cada lado. Até o momento foram realizados os testes de reprodução com biochar de casca de arroz produzido a 350 °C e 450 °C. Nestes testes demonstrou-se que o biochar não é nocivo a espécie *Eisenia andrei*, pois não houve mortalidade

e as minhocas conseguiram se reproduzir, tendo sido possível visualizar casulos e juvenis. O experimento de fuga foi realizado com biochar de 350 graus de casca de arroz, onde não ocorreu diferença significativa entre os tratamentos, pois as minhocas distribuíram-se em proporções semelhantes em cada lado do recipiente e não havendo mortalidade. Teste com as demais amostras (550 °C) estão em andamento.

Palavras chaves: Carvão vegetal; Resíduos agrícolas; Ecotoxicologia.

Apoio/financiamento: Embrapa.

## Componentes de variância e ganhos genéticos da cultivar de pupunha para palmito BRS 411 em Londrina, PR

**Thaís da Silva Faria Rodrigues**

Graduanda em Agronomia na Universidade Federal do Paraná

**Antonio Nascim Kalil Filho**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética Vegetal, pesquisador da Embrapa Florestas, antonio.kalil@embrapa.br

**José Alfredo Sturion**

Engenheiro Florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas

A pupunha (*Bactris gasipaes* var. *gasipaes*) é a espécie produtora de palmito com maior área cultivada no Brasil, sendo São Paulo e Bahia os maiores produtores. Entretanto, a produção comercial é baixa, em torno de 600 g por planta. Visando obter cultivares mais produtivas, a Embrapa instalou em diversas regiões brasileiras uma rede de melhoramento (Redepalm). O objetivo deste trabalho foi determinar os componentes de variância, produção e ganhos genéticos de palmito total. A Embrapa Florestas implantou na Embrapa Soja, em Londrina, PR em 2002 um teste de progênies em blocos ao acaso, dez repetições e seis plantas por parcela. Foi feita a seleção genética, utilizando o programa Selegen. A herdabilidade no sentido restrito ( $h^2_a$ ) para produção de palmito total foi de 5,26, com alta acurácia (precisão) de 96% e baixo CV, de 3,83%. A produção média de palmito total foi de 632,43 g, enquanto a produção dos dez melhores genótipos variou de 1616,7 g a 663,93 g. Para reprodução por sementes em área de recombinação - pomar de sementes por mudas (PSM), o ganho genético variou de 5% a 10,85%. Para reprodução por propágulos em área de recombinação - pomar de sementes clonal (PSC), o ganho genético variou de 14,75% a 4,50%. A clonagem, visando plantio comercial pode gerar ganhos genéticos variando de 155,63% a 4,50%. Considerando-se uma produção comercial média de 600 g por planta, o PSM produzirá de 630 g a 665 g, o PSC produzirá de 627 g a 689 g e a clonagem de 627 g a 1533,78 g. A seleção genética conduz,

portanto, a ganhos genéticos em produtividade em cada geração de melhoramento, sendo bem maiores os ganhos genéticos pela clonagem de genótipos selecionados individualmente, visando plantios comerciais.

Palavras-chave: Melhoramento genético vegetal; *Bactris gasipaes*; Clone.

Apoio/financiamento: Embrapa.

## **Automatização da extração de informações de séries temporais Landsat-8 como subsídio ao estudo de paisagem no Inventário Florestal Nacional do Brasil (IFN-BR)**

### **Kelvin William de Souza Siqueira**

Graduando em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura na Universidade Federal do Paraná

### **Maria Augusta Doetzer Rosot**

Engenheira Florestal, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, augusta.rosot@embrapa.br

### **Naissa Batista da Luz**

Engenheira Florestal, doutora em Ciências Geodésicas, consultora da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO/SFB)

As imagens de sensores remotos são o principal meio de reconhecimento e monitoramento de fenômenos relacionados à superfície terrestre, uma vez que fornecem informações que facilitam e viabilizam a compreensão dos acontecimentos e seus efeitos no decorrer do tempo. Sendo o Brasil o país que detém a segunda posição no ranking mundial de áreas florestais, é compreensível a ênfase dada a estudos voltados para a aplicação do sensoriamento remoto no monitoramento de florestas, promovidos pelo Ministério do Meio Ambiente. Nesse sentido, destaca-se o Inventário Florestal Nacional (IFN-BR), que visa gerar dados e informações referentes aos recursos florestais do Brasil, com base em múltiplas fontes de dados. Uma de suas vertentes se dedica à análise de paisagens, cuja metodologia está sendo desenvolvida em parceria pela Embrapa Florestas, Serviço Florestal e FAO. Neste estudo são utilizadas unidades amostrais de paisagem (UAP), que consistem em áreas quadradas com 100 km<sup>2</sup>, distribuídas em todo o território brasileiro. A base de análise de paisagens das UAPs é o mapeamento do uso e cobertura da terra, a partir do qual são derivados índices espaciais empregados para posterior avaliação da qualidade de tais paisagens. Com o intuito de agilizar os processos de classificação digital de imagens satelitárias – utilizadas para o mapeamento das feições da

UAP – foi adotada a ferramenta Google Earth Engine (GEE), da empresa Google®, que permite o processamento em nuvens (*cloud-processing*) de grandes volumes de dados georreferenciados usando algoritmos em Javascript. Foram implementados algoritmos visando ao processamento digital de séries temporais (imagens de 2013 a 2014) Landsat-8 e a exportação dos resultados gerados, automaticamente, para todas as UAPs de cada estado de uma única vez. Essa automatização incluiu a seleção automática das imagens que compõem a amostra, bem como seus respectivos sistemas de referência. A robustez dos algoritmos facilitou a obtenção e o processamento de séries temporais de imagens, o que seria praticamente inviável sem esta ferramenta, uma vez que, para cada cena utilizada, seriam necessários o descarregamento, pré-processamento, cálculo de índices de vegetação e a redução em imagens que representam estatísticas anuais, além do recorte das imagens.

Palavras-chave: Processamento de imagens; Análise temporal; Google Earth Engine.

Apoio/financiamento: Embrapa.

## Quantificação de biomassa seca total e carbono total estocado em plantios de *Pinus taeda* na região de Rio Negrinho, SC

**Luiz Henrique Fiorucci**

Graduando em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná.

**Denise Jeton Cardoso**

Engenheira Florestal, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, denise.cardoso@embrapa.br

**Josileia Accordi Zanatta**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Florestas

A produção de biomassa florestal apresenta um grande potencial na geração de energia de fonte renovável, e também no mercado de créditos de carbono, atuando como um serviço ambiental, para a redução de emissões dos gases de efeito estufa. Entretanto, os estudos realizados para quantificação de biomassa florestal são ainda localizados e insuficientes. Na busca por informações de apoio a estudos sobre a dinâmica do carbono armazenado no solo, realizou-se um levantamento na região de Rio Negrinho, SC. O objetivo foi estimar a biomassa seca total (BS) por hectare, para posteriormente quantificar o total de carbono estocado por hectare (C), em plantios puros e homogêneos de *Pinus taeda*, em diferentes áreas e idades entre 2,5 e 13 anos. Assim, instalou-se três parcelas de 900 m<sup>2</sup> em cinco áreas, onde mediu-se, diâmetro a altura do peito (DAP) e altura total, de todas as árvores. Os dados foram processados em planilha eletrônica, com o intuito de quantificar a biomassa pelo método indireto, e posteriormente quantificar o carbono. Desta maneira, pesquisou-se em literatura, equações ajustadas para estimar biomassa de *P. taeda* em locais próximos a área de estudo. Foram selecionadas as equações que representavam a base de dados, e com os melhores estimadores de precisão e ajuste. Estas equações utilizam como variável dependente, a área transversal individual (g), sendo  $BS = b_0 + b_1 \cdot x(g)$  e mudam seus coeficientes ( $b_0$  e  $b_1$ ) de acordo com o espaçamento do plantio. Os plantios tinham dois tipos de espaço

ocupado por árvore, 6,25 m<sup>2</sup> e 9,00 m<sup>2</sup>, portanto utilizou-se duas equações. Os valores de BS ficaram entre 14,89 Mg.ha<sup>-1</sup> aos 2,5 anos a 159,35 Mg.ha<sup>-1</sup> aos 13 anos, enquanto os valores de C ficaram entre 7,07 Mg.ha<sup>-1</sup> a 74,39 Mg.ha<sup>-1</sup>, nas mesmas idades. Observou-se que existe alta correlação diretamente proporcional, entre o índice de sitio de cada local (influência de fatores edafoclimáticos) e a biomassa por hectare. Os valores estimados de biomassa apresentaram-se compatíveis com valores apresentados em publicações, para situações semelhantes. Sendo assim, conclui-se que os resultados estão devidamente fundamentados e poderão compor a análise do fluxo de carbono, junto com as informações do estudo de solos.

Palavras-chave: Pinus; Recurso energético; Estimativa de biomassa.

Apoio/financiamento: CNPq.

## Produção de briquetes de ração animal com nano fibrilas de celulose

### Lucas Filardo Rodrigues

Graduando de Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

### Mailson de Matos

Engenheiro químico, mestrando em Engenharia e Ciência de Materiais na Universidade Federal do Paraná

### Washington Luiz Esteves Magalhães

Engenheiro químico, doutor em Ciências e Engenharia de Materiais, pesquisador da Embrapa Florestas, [washington.magalhaes@embrapa.br](mailto:washington.magalhaes@embrapa.br)

As nanoestruturas de celulose possuem características mecânicas excepcionais e de baixo custo. Entre as diversas aplicações da nanotecnologia, a área de alimentos tem sido favorecida com o desenvolvimento de pesquisas. As fibras têm grande importância na alimentação animal, portanto, é de grande relevância a adição de nano fibrilas de celulose na ração animal. No entanto, uma das formas de avaliação se as nano fibrilas apresentam propriedades de alimentos funcionais é o teste in vivo com animais cobaias, como os ratos de laboratório. Contudo a ração é melhor aproveitada se estiver peletizada, já que os ratos são roedores. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi produzir as nano fibrilas de celulose, os briquetes de ração animal com a adição de nano fibrilas de celulose e caracterizar os briquetes produzidos. A nano celulose foi obtida através do moinho Super Masscoloider Masuko Sangyo, com o uso de celulose branqueada da madeira de *Pinus* sp. Para a confecção da ração foi utilizada a dieta animal AIN-93M, a qual é bastante empregada em ensaios biológicos com ratos. Os briquetes foram elaborados em uma Briquetadeira Lippel LB32 a temperatura ambiente, a uma pressão de 1000 psi por três minutos. Posteriormente, realizou-se a caracterização dos briquetes. Foram realizados estudos com adição de 15% e 20% de celulose em massa. Durante a caracterização verificou-se que o teor de umidade ideal da ração para produzir o briquete é de 10% em massa. Verificou-se

que a quantidade de fibras da ração triplicou, com a adição de 15% de celulose em massa, quando comparada a ração sem celulose. O valor calórico total (VCT) diminuiu de 320 para 248 kcal/100 g, conforme adicionam-se as nano fibrilas. Os briquetes confeccionados apresentaram taxa de fragmentação inferior a 1%, sendo que essa taxa aumenta 0,26% com a adição de celulose. Verificou-se também uma redução de 26,3% na densidade aparente, com o aumento da concentração de nano fibrilas. Portanto, a baixa taxa de fragmentação mostra que os briquetes possuem boa resistência ao impacto e à abrasão. O trabalho comprova a possibilidade da fabricação de briquetes de ração animal com a adição de nano fibrilas.

Palavras chave: Fibra, Nano celulose, AIN-93M.

Apoio/financiamento: CNPq; Embrapa.

## Avaliação do potencial da casca do pinhão para produção de compósitos de polipropileno

### Isabelle Lima

Graduanda em Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

### Bruno D. Mattos

Doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais na Universidade Federal do Paraná

### Washington Luiz Esteves Magalhães

Engenheiro Químico, doutor em Ciências e Engenharia de Materiais, pesquisador da Embrapa Florestas, washington.magalhaes@embrapa.br

O pinhão é um produto bastante promissor economicamente, porém, perde-se muito de sua biomassa, uma vez que toneladas de casca de pinhão são jogadas no lixo anualmente. O presente trabalho visa avaliar a viabilidade da casca de pinhão como matéria prima para desenvolvimento de compósitos termoplásticos, utilizando polipropileno a 50%, 60%, 70% e 80%. Para a confecção dos compósitos, as cascas foram previamente moídas e separada apenas a fração contida entre as peneiras de 42 e de 60 mesh. Para a incorporação da casca no polímero, utilizou-se um homogeneizador termocinético a 1500 rpm por 30 segundos, seguidos de 3000 rpm por 30 segundos. Em seguida, o material foi inserido em uma injetora vertical com pressão de 60 BAR, da marca NZ Philpolymer modelo SW-200, passando por um processo de aquecimento em 3 zonas de temperatura (180 °C, 189 °C e 180 °C), com tempo de aquecimento de 4 s e de resfriamento de 20 s, fechando um ciclo de 24 s finalizando com a injeção do material em moldes. O desenvolvimento dos corpos de prova foi de acordo com a norma ASTM D 790-10, para flexão estática e ASTM D 638-10, para tração. Para ambos os testes se utilizou uma máquina de ensaio universal marca EMIC, modelo DL 2000, com célula de carga de 200 Kgf, efetuando-se 6 repetições. Os dados obtidos foram analisados por análise de variância simples (Anova) seguida de teste de médias LSD de Fisher, em nível de 5% de probabilidade de erro. De maneira geral, os compósitos de

polipropileno e casca de pinhão apresentaram módulo de elasticidade estatisticamente superiores quando comparados ao polipropileno puro. A incorporação de 20% em massa de casca de pinhão aumentou significativamente a resistência à flexão do polímero. Por outro lado, os compósitos apresentaram resistência a tração estatisticamente inferior quando comparados ao polímero puro, a qual diminui conforme aumenta a massa de casca de pinhão. Com estes resultados preliminares pode-se concluir que a casca de pinhão tem potencial para a confecção de compósitos desde que inserida em cargas adequadas.

Palavras-Chave: Injetora vertical; Reaproveitamento; Biomassa.

Apoio/financiamento: Embrapa.

## **Avaliação toxicológica do bio-óleo utilizando o teste de *Allium cepa***

### **Camila Mendes Pereira**

Graduanda em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Universidade Positivo

### **Washington Luiz Esteves Magalhães**

Engenheiro Químico, doutor em Ciências e Engenharia de Materiais, pesquisador da Embrapa Florestas, washington.magalhaes@embrapa.br

### **Daniela Morais Leme**

Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, professora da Universidade Federal do Paraná

A espécie *Allium cepa* tem sido indicada como um teste padrão de avaliação toxicológica de substâncias químicas estranhas ao sistema biológico por se destacar, dentre outros vegetais superiores, como um bom modelo genético para o monitoramento ambiental, devido a sua boa condição cromossômica, isto é, cromossomos grandes e em número reduzido, alta sensibilidade e, principalmente, pela excelente correlação com outros sistemas-teste, por exemplo, mamíferos. Estudos sobre a fração aquosa do bio-óleo, produzido a partir da pirólise rápida da madeira, mostram a sua alta eficiência como herbicida pré e pós-emergente, porém, ainda não se sabe se o composto pode causar danos a organismos vivos, como as plantas não alvos. Com isso, o presente trabalho tem como propósito, determinar a toxicidade da fração solúvel do bio-óleo e sua capacidade de causar danos ao DNA, utilizando o sistema-teste de *A. cepa*. Para a determinação da toxicidade, sementes de *A. cepa* (variedade baia periforme, marca TopSeed), dispostas em placas de Petri forradas com papel filtro (100 sementes/placa), foram submetidas à germinação em cinco diluições diferentes do composto (12,5%, 25%, 50%, 75% e 100%), além dos controles negativo (água ultrapura) e positivo (Sulfato de Zinco 6 mg/mL). Após cinco dias de exposição, o índice de germinação (IG) e o comprimento médio (CM) das raízes foram determinados para todos os tratamentos realizados. Os dados obtidos mostraram alta toxicidade para as maiores diluições do

composto (25%, 50%, 75% e 100%), as quais inibiram completamente o desenvolvimento das sementes. Apenas na diluição de 12,5% do composto foi possível observar germinação, porém com um índice baixo, apenas cinco sementes com comprimento considerável, média de 0,5 cm. A partir dos resultados obtidos, serão determinadas novas diluições da fração solúvel do bio-óleo, para novos testes de toxicidade e a continuidade com o teste de genotoxicidade.

Palavras-chave: Herbicida; Teste de toxicidade; Vegetação.

Apoio/financiamento: Embrapa; CNPq; Universidade Federal do Paraná.

## **Diagnóstico e ações de transferência de tecnologia em boas práticas de fabricação em comunidade com sistema agroflorestal ecológico**

### **Angela Maria Faustin de Jesus**

Tecnóloga de Alimentos, acadêmica do curso de Nutrição na Universidade Tuiuti do Paraná

### **Rossana Catie Bueno de Godoy**

Engenheira-agrônoma, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Florestas, [catie.godoy@embrapa.br](mailto:catie.godoy@embrapa.br)

### **Carlos Eduardo Sicoli Seoane**

Biólogo, doutor em Biologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Florestas

Considerando o crescimento do consumo dos recursos naturais pela população, uma das grandes preocupações é garantir a segurança alimentar de forma sustentável. O presente trabalho se insere na fase inicial do conjunto de ações desenvolvidas pela Embrapa que busca, junto à comunidade 'Filhos da Terra', composta de agricultores familiares agroecológicos, em Antonina, PR, adaptar tecnologias para melhoria de processos pós-produção. O objetivo deste trabalho foi diagnosticar as práticas de transformação e de sanitização de alimentos, incluindo a verificação da qualidade da água utilizada nos processos, para então estabelecer e sugerir a adoção de um protocolo para as atividades. Para tanto foram realizadas visitas técnicas na Comunidade para diagnóstico sócio econômico e tecnológico, sendo as informações posteriormente comparadas com a literatura e com as resoluções legais pertinentes, para então se definir os protocolos e tecnologias a serem transferidos. Finalmente, buscou-se perceber a receptividade inicial da Comunidade quanto às tecnologias sugeridas. As informações coletadas serão úteis para verificar futuramente a adoção de tais tecnologias e transformações proporcionadas pelas ações da Embrapa. O assentamento possui 240 hectares, onde são produzidos diversos alimentos, dentre eles frutas, legumes, verduras e hortaliças, tanto para consumo in natura, polpas de frutas congeladas e produtos minimamente processados (palmito pupunha, abóbora e mandioca). A mão de obra está distribuída entre 21

famílias, sendo parte dos produtos comercializados junto aos programas do governo, Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), feiras livres e vendas avulsas. Há várias inconformidades na área atual de processamento, como paredes e pisos com rachaduras, ventilação inadequada, ausência de equipamentos adequados para o pré-preparo e fluxo higiênico deficiente. O protocolo com as primeiras medidas de intervenção incluiu treinamento em Boas práticas de fabricação, produção de polpas orgânicas, análise do valor nutricional de polpas e elaboração de rótulos, além da colaboração no projeto estrutural e layout da nova unidade de processamento, de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A comunidade tem sido receptiva e acolhido todas as orientações fornecidas, participando efetivamente dos treinamentos e instruções.

Palavras chave: Agroecologia; Agricultura familiar; Processamento de alimentos.

Apoio/Financiamento: Embrapa.

## Aceitação sensorial de extrusados de pinhão sabor natural, salgado e doce

**Manoela Estefânea Boff Zortéa-Guidolin**

Mestre em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná

**Rossana Catie Bueno de Godoy**

Engenheira-agrônoma, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Florestas, [catie.godoy@embrapa.br](mailto:catie.godoy@embrapa.br)

**Agnes de Paula Scheer**

Dourotra em Engenharia Química, Universidade Federal do Paraná

Sementes de pinheiro-do-paraná (pinhão) são produtos sem glúten derivados da *Araucaria angustifolia*. A comercialização dessas sementes corresponde essencialmente ao seu baixo nível de industrialização. Neste contexto, um dos processos industriais que tem se mostrado eficiente na obtenção de produtos alimentícios com alta digestibilidade e prontos para consumo humano é o cozimento por extrusão, principalmente no processamento de matérias-primas amiláceas como é o caso do pinhão. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a aceitação de um derivado industrializado do pinhão obtido por extrusão termoplástica. A farinha de pinhão foi inserida em uma extrusora monorosca variando-se o teor de umidade, a velocidade de rotação do parafuso e a temperatura da terceira zona de aquecimento, obtendo-se extrusados expandidos. A caracterização estrutural (índice de expansão volumétrico, crocância) foi realizada e a aceitação sensorial de extrusados expandidos sabor natural e aromatizados, doces e salgados, foi avaliada. O índice de expansão volumétrico dos extrusados de pinhão variou de 3,14 a 28,13, a crocância de 8,14 de 12,01 mm<sup>-1</sup>. Às amostras mais bem aceitas pelos consumidores foram as que apresentaram maior índice de expansão e crocância. Dos consumidores de pinhão entrevistados, 86% comprariam o produto de forma natural ou salgada, enquanto 92% comprariam na forma aromatizada doce. Snacks de pinhão sabor “ervas finas” tiveram maior nota de aceitação global dentre as amostras salgadas, enquanto nenhum sabor doce obteve destaque. Este estudo

demonstrou que o cozimento por extrusão pode ser uma forma em potencial de industrialização dessas sementes.

Palavras-chave: Extrusão; *Araucaria angustifolia*; Snacks.

Apoio/Financiamento: UFPR; Embrapa; Capes.

## Caracterização das propriedades reológicas de pré-misturas preparadas com farinha de pinhão em proporções com farinha de arroz

### Mônica Ikeda

Mestranda em Engenharia de Alimentos na Universidade Federal do Paraná

### Rossana Catie Bueno de Godoy

Engenheira-agrônoma, doutora em Tecnologia dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Florestas, [catie.godoy@embrapa.br](mailto:catie.godoy@embrapa.br)

### Rosemary Hoffmann Ribani

Doutora em Ciência de Alimentos, Universidade Federal do Paraná

O pinhão é uma semente que não contém glúten, consumida com frequência apenas em regiões específicas da América do Sul. É um produto proveniente da espécie *Araucaria angustifolia*, rico em amido e com alto conteúdo de fibras alimentares. O estudo desenvolveu misturas de farinha de arroz com farinha de pinhão, cuja proporção foi descrita conforme estabelecido pelo planejamento experimental estatístico, denominado Simplex Centroid, o qual avaliou as amostras a partir da definição de dois pontos, correspondentes aos valores de mínimo e máximo das proporções entre as farinhas. Dessa forma, o ponto máximo foi instituído em 100% e 50%, e ponto mínimo em 50% e 0% das farinhas de arroz e pinhão, respectivamente. As misturas foram analisadas quanto ao teor de amido danificado, cor, granulometria e comportamento de pasta, que foi verificada por meio de testes que identificaram os parâmetros de viscosidade de pico, viscosidade mínima a quente, viscosidade final e tendência à retrogradação da amostra. As principais informações resultantes foram os dados sobre a viscosidade das misturas, cujas respostas demonstraram, no parâmetro de tendência à retrogradação, que a maior proporção de farinha de pinhão apresentou o valor de  $1761 \pm 51$  mPa·s, contra  $4747 \pm 157$  mPa·s descrito para a amostra com 100% de farinha de arroz. Essa informação indicou que a farinha de pinhão foi capaz de conferir menor viscosidade do gel de amido formado, característica que sugere que a farinha de pinhão detém menor teor de amilose em sua composição. Portanto, ao avaliar

o comportamento reológico das misturas entre as farinhas, foi possível observar que a adição progressiva da farinha de pinhão promoveu maior estabilidade de pasta durante os processos de gelatinização e retrogradação do amido.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*; Viscosidade; Retrogradação.

Apoio/financiamento: Embrapa; Universidade Federal do Paraná; Granolab Granotec do Brasil.

## Estoque de carbono e fluxos de gases de efeito estufa em povoamentos de pinus e floresta estacional semidecidual

### Maurício Zolet da Silva

Graduando em Agronomia na Universidade Federal do Paraná, bolsista CNPq da Embrapa Florestas

### Marcos Fernando Glück Rachwal

Engenheiro-agrônomo, doutor em Conservação da Natureza, pesquisador da Embrapa Florestas, marcos.rachwal@embrapa.br

### Victoria Stadler Tasca Ribeiro

Graduanda em Processos Ambientais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, bolsista CNPq da Embrapa Florestas

As atividades antrópicas são responsáveis pelo aumento nas emissões dos gases do efeito estufa (GEE), mas o cultivo de árvores pode ser uma alternativa de mitigação dessas emissões, devido ao sequestro de carbono no solo e na biomassa, e da absorção do metano ( $\text{CH}_4$ ) atmosférico. Os objetivos deste estudo foram avaliar os fluxos de óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ) e os estoques de carbono no sistema solo-plantas na floresta nativa e em plantios de pinus. Este trabalho foi desenvolvido em Telêmaco Borba, PR, em Latossolo Vermelho textura argilosa. Os tratamentos avaliados foram Floresta Estacional Semidecidual (MN) e povoamentos de *Pinus taeda* L., em segunda rotação, com 1 (P34 + 1) e 18 (P31 + 18) anos. Avaliou-se o estoque de carbono no solo (COT) até 100 cm de profundidade, o estoque de carbono na biomassa (parte aérea, raízes e serapilheira) e os fluxos de  $\text{N}_2\text{O}$  e  $\text{CH}_4$ . A amostragem dos gases ocorreu entre 1º de dezembro de 2014 e 31 de novembro de 2015, a cada 20 dias, pelo método das câmaras estáticas, em três parcelas constituídas por seis câmaras. A concentração dos GEE nas amostras de ar foi analisada por cromatografia gasosa na Embrapa Florestas. Em todos os tratamentos ocorreu influxo de  $\text{CH}_4$ , com maior consumo na MN (-5,87 kg C- $\text{CH}_4$  ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), seguido dos plantios P34 + 1 (-2,0 kg C- $\text{CH}_4$  ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e P31 + 18 (-1,70 kg C- $\text{CH}_4$  ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>). Por outro lado, houve emissão de  $\text{N}_2\text{O}$  em todos os

tratamentos com maiores valores no P34 + 1 ( $3,3 \text{ kg N-N}_2\text{O ha}^{-1}$ ) e menores na MN ( $0,7 \text{ kg N-N}_2\text{O ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ) e P31 + 18 ( $0,9 \text{ kg N-N}_2\text{O ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ), os quais foram semelhantes entre si. O estoque de C no solo foi maior na MN ( $201,12 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) do que nos plantios P34 + 1 e P31 + 18, com  $138,12$  e  $133,94 \text{ Mg C ha}^{-1}$ , respectivamente. O menor estoque de C na biomassa ocorreu no P34 + 1 ( $0,350 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) e o maior na MN ( $134,41 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), sendo equivalente ao do P31 + 18 ( $133,58 \text{ Mg ha}^{-1}$ ). O aumento no tempo de uso do solo com pinus manteve o estoque de carbono do solo e a maior idade do plantio, aumentou o estoque de carbono na biomassa e reduziu as emissões de  $\text{N}_2\text{O}$ .

Palavras-chave: Metano; Óxido nitroso; Latossolo vermelho.

Apoio/Financiamento: Embrapa.

## Estoque de carbono e fluxo de metano e óxido nitroso em solo sob floresta ombrófila mista

### **Victoria Stadler Tasca Ribeiro**

Graduanda em Processos Ambientais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná; bolsista CNPq da Embrapa Florestas

### **Rosana Clara Victoria Higa**

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, rosana.higa@embrapa.br

### **Maurício Zolet da Silva**

Graduando em Agronomia da Universidade Federal do Paraná, bolsista CNPq da Embrapa Florestas

Solos florestais têm capacidade de absorver metano ( $\text{CH}_4$ ) e podem mitigar as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Neste estudo objetivou-se avaliar o fluxo de  $\text{CH}_4$  e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), o estoque de carbono e características microbiológicas de solos sob vegetação nativa em estágio sucessional intermediário (Q e RF) e inicial (RS e SP). O estudo foi desenvolvido em Rio Negrinho, SC sob Cambissolo Húmico textura argilosa. Para a determinação da concentração de GEE, foram realizadas amostragens entre 8 de janeiro de 2014 a 29 de julho de 2015, seguindo o método das câmaras estáticas, com 9 repetições, em intervalos de 20 dias. A concentração de GEE nas amostras de ar foi analisada por cromatografia gasosa. O estoque de carbono no solo, na camada de 0-60 cm, foi obtido pela amostragem de solo em subcamadas, cujo teor de carbono (C) foi determinado em analisador elementar CHNS. A biomassa microbiana (BM) e o coeficiente metabólico foram determinados em amostras de solo da camada de 0-10 cm coletadas em junho de 2014. Constatou-se que todas as áreas estudadas apresentaram influxo de  $\text{CH}_4$ , variando entre -5,96 no solo da fazenda RF a -9,68 kg/ha/ano no solo da fazenda Q. Para  $\text{N}_2\text{O}$  foi observado efluxo, variando entre 0,268 a 0,590 kg/ha/ano, com o maior valor registrado no solo da fazenda Q. Quanto ao estoque de C no solo, observou-se uma oscilação entre 130,05 a 162,87 Mg C ha<sup>-1</sup>, sendo o menor registro no solo da fazenda RS e o maior em Q. Para biomassa

microbiana, foram observados valores de 766 mg Cmic/kg (em RS) até 1385 mg Cmic/kg (em RF), estando relacionada com valores do coeficiente metabólico, que permutaram entre os valores de 0,74 mg C-CO<sub>2</sub>/g C-BM/h (em RF) a 1,56 mg C-CO<sub>2</sub>/g C-BM/h (em RS), indicando maior eficiência da comunidade microbiana na incorporação de C em sua biomassa na fazenda RF. Florestas em estágio sucessional mais avançado apresentaram maior estoque de C no solo, sugerindo que a recuperação e preservação de fragmentos florestais é uma alternativa para mitigar as emissões de GEE.

Palavras-chave: Efeito estufa; Metanotrofia; Microbiologia.

Apoio/Financiamento: Embrapa.

## **Avaliação de danos causados pelo ácaro *Rhombacus eucalypti* em *Eucalyptus* spp. em casa de vegetação**

**Talita Benedcta Santos Künast**

Graduanda em Ciências Biológicas pela UNIASSELVI

**Marcos Silveira Wrege**

Doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Florestas,  
marcos.wrege@embrapa.br

**Dalva Luiz de Queiroz**

Doutora em Entomologia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas

O ácaro *Rhombacus eucalypti*, da família Eriophyidae, foi detectado no Brasil em 2001, causando necrose e bronzeamento em folhas novas de algumas espécies de eucalipto. No último trimestre de 2015, foram identificadas plantas de eucalipto com sinais de ataque deste ácaro, em Colombo, PR, em casa de vegetação. A infestação do ácaro foi avaliada em diferentes clones de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus urophylla*, quantificando-se o número de ácaros por ponteira e sinais de danos. Para realizar o estudo, foram avaliadas seis plantas de cada um dos seguintes clones: *E. camaldulensis* 07, 058 e 062 e *E. urophylla* 02, 1042 e 1224. O estudo foi conduzido em casa de vegetação sob condições de infestação natural do ácaro. As avaliações foram feitas contando-se o número de ácaros presentes em duas folhas, da parte apical de cada planta, com sintomas de ataque de *R. eucalypti*. A contagem dos ácaros foi realizada utilizando-se microscópio estereoscópico com aumento de 50 vezes. Cada planta foi considerada uma repetição. As maiores médias de indivíduos foram constatadas nos clones *E. urophylla* 1042 e 02, que apresentaram, respectivamente, 227,2 e 159,6 ácaros por folha, na média. Pelo número apresentado, ambos foram considerados altamente suscetíveis. O clone 058 apresentou média de 127 indivíduos, sendo considerado intermediário quanto à infestação. Os clones 07, 062 e 1224 apresentaram médias abaixo de 21 indivíduos nas amostragens, sendo, portanto, considerados tolerantes. Mais de 80% das plantas dos clones 042, 02 e 68 apresentaram sintomas de danos do ácaro.

Nos demais clones, o percentual de plantas com sintomas de ataque foi menor que 50%.

Palavras chave: Eriophyidae; Eucalipto; Praga de planta.

Apoio financeiro: Embrapa (Projeto: 02.12.01.028.00.00 “Manejo e biodiversidade de Psylloidea associados ao sistema integração lavoura-pecuária-floresta e à citricultura no Brasil”).

## **Condutividade elétrica de lixiviados de solo submetido à aplicação de mistura de lodo celulósico e cinza de caldeira**

**Debora Evelyn Christo dos Santos**

Graduanda em Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná; bolsista do CNPq (Pibic)

**Shizuo Maeda**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, shizuo.maeda@embrapa.br

**Anne Luize Sass**

Mestranda em Ciência do Solo na Universidade Federal do Paraná.

A utilização de resíduos das indústrias de papel e celulose como insumos agrícola e florestal tem-se apresentado como uma alternativa para a disposição dos mesmos. Pelas suas características químicas, podem ser úteis como fertilizantes e condicionadores do solo e, conseqüentemente solucionando problemas de ordem ambiental das empresas geradoras dos resíduos. No entanto, é necessário estudos para se conhecer o comportamento deste insumo no solo. Este trabalho teve por objetivo avaliar a lixiviação de nutrientes, por meio da condutividade elétrica (CE) em NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico – s2, submetidos à aplicação de doses da mistura de lodo celulósico (70%) e cinza de madeira (30%) gerado em indústria de papel e celulose. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação nas dependências da Embrapa Florestas, em Colombo, PR. Para a coleta de lixiviado foram confeccionados colunas de lixiviação com tubos de PVC com 5 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento, preenchidas com 650 g do solo proveniente da região de Piraí do Sul, PR. Em delineamento inteiramente ao acaso, foram estudadas cinco doses (0 g, 2,97 g, 5,31 g, 10,41 g e 12,74 g), aplicadas superficialmente e estimadas para elevar a saturação por bases: ao valor original, 40%, 50%, 60% e 70%, respectivamente). As colunas foram lixiviadas com água deionizada durante 90 dias, num total de 10 coletas, realizadas em intervalos de 5 dias para os primeiros 10 dias, e posteriormente a cada 10 dias, com volume de água

equivalente a um ano de chuva na região de coleta do solo (1.433 mm). Nos lixiviados coletados, foram determinados os valores de CE os quais foram corrigidos a 25 °C. Ao longo do tempo da avaliação houve uma redução da CE em todas as doses estudadas, onde a maior dose igualou-se a testemunha na quinta coleta. As maiores leituras de CE foram observadas nas maiores doses.

Palavras-chave: Resíduo industrial; Adubação; Solo florestal.

Apoio/financiamento: Embrapa.

## Produtos de sistemas agroflorestais ecológicos para geração de renda e conservação da biodiversidade

**Arthur Takeshi Venturin Ishikawa**

Graduando em Ciências Biológicas na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Carlos Eduardo Sicoli Seoane**

Biólogo, doutor em Biologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Florestas, eduardo.seoane@embrapa.br

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são compostos por espécies agrícolas e arbóreas. SAFs ecológicos seguem os princípios da agroecologia, sendo seus produtos certificáveis como orgânicos. Uma das mais consolidadas experiências com SAFs ecológicos do Sul/Sudeste brasileiro é conduzida pela Cooperafloresta na Região do Vale do Ribeira (SP e PR). Estes SAFs tem um ciclo sucessional por volta de dez anos, cinco vezes mais curto do que o da floresta nativa, pois há diminuição da produtividade após alguns anos de implantação e assim passam a ser menos manejados e logo recebem corte raso ou são abandonados. Neste sentido, a busca de produtos de SAFs em fases sucessionais avançadas é importante para uma maior semelhança entre os SAFs e a floresta nativa, aumentando assim o potencial de conservação de biodiversidade. O objetivo deste trabalho foi averiguar se os técnicos da Cooperafloresta percebem alternativas de produtos para SAFs em fases sucessionais avançadas. A hipótese é que estas alternativas percebidas são principalmente madeira, palmitos e frutas. Foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com a equipe técnica da Cooperafloresta e suas respostas tratadas e tabeladas. Listou-se 40 produtos como atualmente produzidos, destacando palmito e fruto de pupunha, jaca, palmito juçara e laranja. Como produtos potenciais, mas ainda não consolidados, foram percebidos 16 produtos, sendo nove frutas, quatro plantas medicinais, uma hortaliça e uma raiz. Os agricultores percebem que os produtos têm sido obtidos e comercializados abaixo do potencial ótimo, como fica claro na fala de um técnico/agricultor: “não tem produto beneficiado, ainda”. Isto é expresso também quando os mesmos produtos são percebidos como “atuais” e

“potenciais” na mesma entrevista, fato ocorrido em metade delas. A ênfase das respostas em relação aos tipos de produtos, percebidos como atuais foi, em ordem decrescente: frutas (68%), palmitos (16%), serviços ambientais (8%), madeira (6%) e mel (2%). Já a ênfase das respostas para os tipos de produtos em potencial foi: frutas (46%), madeira (21%), medicinais (17%) e plantas de clareira (17%). Portanto, os técnicos da Cooperafloresta percebem alternativas de produtos de SAFs em fases sucessionais avançadas principalmente nas frutas, palmitos, madeiras, medicinais, plantas de clareira, serviços ambientais e mel.

Palavras chave: Produção orgânica; Agricultura familiar; Agrofloresta.

Apoio/Financiamento: Embrapa; Cooperafloresta; Petrobrás.

## Efeito da temperatura no parasitismo de *Cleruchoides noackae* em ovos de *Thaumastocoris peregrinus*

**Estela Adeline Brenner**

Graduanda em Agronomia na Universidade Federal do Paraná

**Luciane Katarine Becchi**

Mestranda em Agronomia na Universidade Estadual Paulista

**Leonardo Rodrigues Barbosa**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, leonardo.r.barbosa@embrapa.br

O *Cleruchoides noackae* é um parasitoide de ovos, que vem sendo utilizado no controle biológico do percevejo bronzeado, *Thaumastocoris peregrinus*, uma praga exótica do eucalipto. A temperatura é um fator importante que determina o sucesso no desenvolvimento de parasitoides. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e o parasitismo de *C. noackae* sobre ovos de *T. peregrinus* a 15, 18, 21, 24, 27 e 30 ± 1 °C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12 horas. Ovos de *T. peregrinus* com um dia de idade foram ofertados a um casal *C. noackae* (24 horas vida) em frascos de poliestireno por 24 horas nas diferentes temperaturas. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com 17 repetições de dez ovos. Os insetos foram alimentados com solução de mel 50%. Verificou-se que a duração do período de desenvolvimento (ovo – adulto) de *C. noackae* reduziu significativamente com o aumento da temperatura. O desenvolvimento foi mais rápido a 27 °C e 30 °C (14 e 15 dias respectivamente) que a 15 °C (42 dias). A porcentagem de emergência diferiu significativamente entre 15 °C (17,6%) e 21 °C (45,9%). Nas temperaturas de 18 °C, 24 °C, 27 °C e 30 °C a emergência variou de 22% a 41% e não houve diferença. Os resultados obtidos serão importantes para criação massal e liberação a campo de *C. noackae* para o manejo de *T. peregrinus*.

Palavras chave: Parasito de planta; Percevejo bronzeado; Controle biológico.

Apoio/financiamento: CNPq; IPEF; Embrapa.

## Uso de extrato pirolenhoso em mistura com herbicida no controle da germinação de plantas daninhas

### Indiara Zeferino

Graduanda em Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

### Edson Alves de Lima

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Florestas, edson.lima@embrapa.br

### Elisa Serra Negra Vieira

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Florestas

O controle de plantas daninhas no campo é essencial para evitar perdas de produtividade das culturas comerciais. No controle das plantas daninhas podem-se aplicar vários métodos como preventivo, mecânico e químico com destaque para o último. Produtos alternativos para o controle de plantas infestantes com menor impacto ambiental e à saúde humana são desejáveis. Neste sentido, estudos da utilização do extrato pirolenhoso na agricultura estão sendo realizados para controle de insetos, nematoides, promoção de crescimento e controle de plantas daninhas. O extrato pirolenhoso é um subproduto líquido da pirólise (lenta ou rápida) obtido pela condensação dos gases. Este trabalho objetivou avaliar os efeitos de herbicida comercial, extrato pirolenhoso e misturas na germinação de sementes de *Bidens pilosa* (picão-preto), *Amaranthus viridis* (caruru de mancha) e *Brachiaria decumbens* (capim brachiaria). Para tanto, realizou-se o teste de germinação para verificar o poder germinativo das sementes. Os tratamentos foram: T1: Testemunha (100% água destilada – 500 L./ha<sup>-1</sup>); T2: Dose comercial de herbicida (4 L./ha<sup>-1</sup> de oxifluorfem 240 g./L<sup>-1</sup>); T3: ½ dose comercial de herbicida (2 L./ha<sup>-1</sup> de oxifluorfem 240 g./L<sup>-1</sup> + 498L./ha<sup>-1</sup> de extrato pirolenhoso); T4: 100% de extrato pirolenhoso (500 L./ha<sup>-1</sup>) e T5: ½ dose comercial de herbicida (2 L./ha<sup>-1</sup> de oxifluorfem 240 g./L<sup>-1</sup> + 2 L./ha<sup>-1</sup> de extrato pirolenhoso + 496 L.h<sup>-1</sup> de água destilada), com quatro repetições. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos T3, T4 e T5 apresentaram inibição total de germinação em todas as espécies.

Para *A. viridis* o T2 apresentou germinação igual ao T1, demonstrando pouca eficiência do herbicida puro em dose comercial no controle da germinação desta espécie. Os resultados obtidos demonstram que o extrato pirolenhoso em uso puro e em misturas com herbicida comercial é efetivo no controle da germinação das plantas daninhas testadas.

Palavras-chave: Carbonização, Licor pirolenhoso, Defensivo.

Agradecimentos: PUC-PR, Embrapa.

## Caracterização térmica de óleos essenciais de *Eucalyptus* spp. resistentes e suscetíveis aos psilídeos

**Ana Cláudia da Silveira**

Graduanda em Farmácia na Universidade Federal do Paraná

**Obdúlio Gomes Miguel**

Doutor em Química, Universidade Federal do Paraná

**Marcelo Lazzarotto**

Químico, doutor em Química, pesquisador da Embrapa Florestas,  
marcelo.lazzarotto@embrapa.br

O eucalipto apresenta grande importância econômica, principalmente para produção de papel e madeira. Além disso, seu óleo essencial exibe atividades inseticida, pesticida, antibacteriana, entre outras. Naturalmente, o óleo essencial é parte da defesa contra pragas. Uma das pragas que acometem o cultivo de eucalipto causando grandes perdas é o psilídeo *Glycaspis brimblecombei*. Alguns genótipos de *Eucalyptus* spp. são mais resistentes ao ataque do inseto. Para avaliar as características de amostras pode-se usar a análise termogravimétrica (TGA). O objetivo é relacionar as características térmicas dos óleos essenciais de espécies de eucalipto com as preferências de *G. brimblecombei*. Para a hidrodestilação dos óleos essenciais utilizou-se a extração por arraste a vapor pelo método Clevenger e as amostras foram analisadas com o equipamento DTG-60H (Shimadzu, Japan). A partir da análise das curvas termogravimétrica (TG) e de análise térmica diferencial (DTA) obtidas observou-se que as amostras dos eucaliptos suscetíveis (*E. camaldulensis* e o híbrido *E. camaldulensis* x *E. tereticornis*) apresentaram perda total de massa em temperaturas mais baixas (124 °C a 153 °C) e apenas um evento na curva DTA. As amostras dos eucaliptos menos suscetíveis (dois clones *E. urophylla* e outros dois híbridos *E. urophylla* x *E. grandis*) apresentaram um segundo evento na curva DTA e temperaturas maiores para a perda total da massa dos óleos essenciais (157 °C a 176 °C). Sugere-se que a resistência dos genótipos de *Eucalyptus* spp ao ataque do *G. brimblecombei* esteja relacionada à composição de seus óleos essenciais. É conhecido que os monoterpenos apresentam temperaturas

de ebulição menores comparados aos sesquiterpenos. Assim, as amostras mais suscetíveis podem apresentar menor concentração de sesquiterpenos. Outros estudos mostraram ainda que uma maior variabilidade de sesquiterpenos pode ser uma das causas de resistência de plantas a pragas. Estes resultados podem ser utilizados para auxiliar as escolhas em melhoramentos genéticos visando materiais mais resistentes e incentivar o uso de pesticidas naturais.

Palavras-chave: *Glycaspis brimblecombei*; Óleo essencial; Análise térmica.

Apoio/financiamento: Votorantim Siderurgia; Embrapa; CNPq; UFPR.

## Manejo de podas e necromassa em sistema agroflorestal sucessional

**Amanda Costa Castilhano**

Graduanda em Agronomia na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Luís Cláudio Maranhão Froufe**

Engenheiro Florestal, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas

Sistema agroflorestal (SAF) sucessional é uma modalidade de SAF cuja composição de espécies simula a sucessão vegetal e, para o qual, o manejo de podas é fundamental para aumentar a disponibilidade de luz e água para as culturas, e para a ciclagem de nutrientes. Este trabalho visou quantificar o estoque da necromassa associada a SAFs sucessionais com cinco e dez anos de idade (AF5 e AF10, respectivamente), em comparação a capoeiras (C10) com dez anos de regeneração natural, em Adrianópolis, PR e na Barra do Turvo, SP, em delineamento de blocos casualizados, em três propriedades por tratamento. A necromassa acumulada foi coletada de 27 parcelas aleatórias por tratamento, utilizando-se gabarito de 1,0 m<sup>2</sup>. O material foi seco a 70 °C e triado em folhas (FL), galhos ≤ 10 cm de diâmetro (GL), caules de bananeira (BN), cascas (CS), estruturas reprodutivas (ER) e miscelânea (MS). Foi observado (Tukey, a 5% de significância) maior estoque de necromassa em AF5 (509,53 Mg ha<sup>-1</sup>), significativamente superior a C10 (294,33 Mg ha<sup>-1</sup>), e ambas não diferiram significativamente de AF10 (370,46 Mg ha<sup>-1</sup>). Dentre as frações, observou-se, em ordem decrescente: GL (993,86 Mg ha<sup>-1</sup>) > MS (636,12 Mg ha<sup>-1</sup>) ≥ FL (375,15 Mg ha<sup>-1</sup>) ≥ CS (167,20 Mg ha<sup>-1</sup>) ≥ BN (159,65 Mg ha<sup>-1</sup>) > ER (16,67 Mg ha<sup>-1</sup>), evidenciando-se o efeito do manejo de podas nas agroflorestas (114,81 Mg GL ha<sup>-1</sup> em AF5 e 79,55 Mg GL ha<sup>-1</sup> em AF10), em comparação às capoeiras (73,98 Mg GL ha<sup>-1</sup>). Apesar da menor idade de plantio, AF5 se caracteriza por maior intensidade de manejo que AF10. Note-se também a grande quantidade de miscelânea, em decorrência do lapso entre coleta (2012) e triagem do material (2016), que levou ao ressecamento e fragmentação das frações, dificultando sua devida identificação.

Houve efeito do manejo de podas sobre o estoque de necromassa em sistemas agroflorestais, sobretudo naquele com maior intensidade de manejo (AF5).

Palavras-chave: Ciclagem de nutrientes; Matéria orgânica; Sistema agroflorestal sintrópico.

Agradecimentos: Projeto Agroflorestas (1 e 2), Edital Embrapa MP6.

## Avaliação da atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico da erva-mate (*Ilex paraguariensis*)

**Amanda Craveiro Geronimo Silva**

Graduanda em Química na Universidade Federal do Paraná

**Cristiane Vieira Helm**

Química, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

**Giselle Maria Maciel**

Doutora em Ciências Biológicas, professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

O interesse pela erva-mate vai além da tradição e dos seus aspectos históricos, regionais e gastronômicos, e se deve, atualmente, a presença de compostos bioativos tais como a cafeína, teobromina, vitaminas, saponinas e compostos fenólicos. Neste trabalho foi avaliada a atividade antibacteriana do extrato hidroalcoólico (40% etanol) de erva mate. Foi realizado o teste para determinação da concentração inibitória mínima (MIC) por microdiluição em caldo. As cepas selecionadas para o teste foram *Escherichia coli* (ATCC 25922) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) ativadas em caldo BHI à 37 °C por 18 a 24 horas. As culturas ativas foram inoculadas em ágar nutriente e incubadas à 37 °C por 18 a 24 horas para a aplicação no teste. A avaliação da atividade antibacteriana se deu pelo método de diluição seriada em placas Elisa, onde cada poço recebeu 50 µL de suspensão bacteriana, que teve sua turbidez padronizada segundo a escala de McFarland ( $5 \times 10^5$  ufc.mL<sup>-1</sup>) e 50 µL do extrato de erva-mate em diferentes concentrações. No tempo zero, antes da incubação, e após 24 horas de incubação à 37 °C, as placas tiveram a absorbância determinada em espectrofotômetro de UV-vis para quantificar a turvação dos poços o que indica o crescimento bacteriano. Como controle foi utilizado o antibiótico amoxicilina adicionado de ácido clavulânico. Os valores de MIC foram 4 mg.L<sup>-1</sup> e < 0,03 mg.L<sup>-1</sup> para *E. coli* e *S. aureus* respectivamente. Foi possível observar que houve inibição do crescimento das bactérias testadas e os valores de MIC de erva-mate foram de 0,1 mg.L<sup>-1</sup> e < 0,025 mg.L<sup>-1</sup>

para *E. coli* e *S. aureus* respectivamente. Os resultados deste estudo in vitro mostraram que o extrato hidroalcoólico de erva-mate apresenta efeito antimicrobiano contra bactérias patogênicas, tornando-se assim uma alternativa natural para combater estes microrganismos.

Palavras chave: Atividade antimicrobiana; *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*.

Apoio/financiamento: Embrapa; UTFPR; Empresa Heide Extratos Vegetais.

## Composição nutricional dos cogumelos *Agaricus brasiliensis* e *Lentinula edodes*

### **Bruna Borba Antunes**

Graduanda em Biomedicina na Faculdades Pequeno Príncipe

### **Cristiane Vieira Helm**

Química, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

### **Rogério Saad Vaz**

Biomédico, doutor em Processos Biotecnológicos, professor da Faculdades Pequeno Príncipe

Os cogumelos ocupam cada vez mais espaço na dieta alimentar brasileira. Dentre os mais consumidos está *Lentinula edodes*, também chamado de shiitake. Além disso, cresce o interesse científico por *Agaricus brasiliensis*, o cogumelo do sol, pois sabe-se de sua potencial atividade imunomodulatória, apesar de suas propriedades ainda não estarem bem elucidadas. Visando obter maiores conhecimentos acerca dessas espécies, o presente trabalho teve por objetivo determinar a composição química de *Agaricus brasiliensis* e *Lentinula edodes*. As análises foram realizadas de acordo com as metodologias oficiais do Instituto Adolf Lutz de 2005, em triplicatas. Para análise de cinzas e umidade mediu-se gravimetricamente a perda de massa das amostras, a primeira após 4 horas em mufla a 550 °C, a segunda após 12 horas em estufa a 105 °C. A quantificação de proteínas foi feita pelo método de micro-Kjeldahl. Obteve-se o teor de lipídios pela extração com éter etílico em sistema Soxhlet. As fibras alimentares totais foram obtidas pelo método enzimático gravimétrico, utilizando-se o kit Megazyme. Por fim, obteve-se o teor de carboidratos totais por diferença. Para fins de comparação os resultados obtidos a partir do shiitake em base úmida foram convertidos a base seca, enquanto que todas as análises do cogumelo do sol foram realizadas em base seca. Dentre os resultados obtidos destaca-se o alto teor de proteínas encontrado no *Agaricus brasiliensis*, 40,69%, significativamente maior que o teor de proteínas do *Lentinula edodes*, 21,18%. Além disso, notou-se, através das análises,

uma grande quantidade de fibras alimentares totais em *L. edodes*, 54,36%, em comparação com *A. brasiliensis*, 22,25%. Os cogumelos analisados demonstraram potencial nutricional funcional interessante, sendo indicados tanto para fins alimentícios quanto para pesquisas a respeito de seus potenciais farmacêuticos.

Palavras-chave: Composição química; Cogumelo do sol; Shiitake.

Apoio: Faculdades Pequeno Príncipe; Embrapa.

## Determinação dos compostos antioxidantes e avaliação química em amostras de erva-mate

**Aline Fernanda Heberle**

Graduanda em Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Cristiane Vieira Helm**

Química, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é uma espécie de ocorrência natural do Brasil e o país é o maior produtor mundial dessa espécie. O consumo no Brasil se dá principalmente por infusão da folha em água quente e fria. Devido ao alto consumo, estudos foram realizados e comprovaram que a erva-mate possui potencial alimentício e farmacêutico. Seus benefícios para o ser humano são atribuídos principalmente aos compostos fenólicos, pois são substâncias antioxidantes. Este trabalho teve como objetivo quantificar os teores de proteínas, umidade, cinzas e compostos fenólicos totais em folhas de erva-mate. As amostras são clonais e foram coletadas em Ivaí, PR em 2015. As análises de proteína, umidade e cinzas foram realizadas segundo metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz de 2005. Os extratos para a determinação dos compostos fenólicos totais foram preparados com o material seco e triturado em uma solução 50% etanol/água e analisados por espectroscopia UV-Vis. A quantificação dos compostos foi realizada em comparação à massa seca da amostra utilizada na preparação dos extratos e apresentou grande variação entre as amostras. Os teores dos compostos de interesse avaliados, encontrados em diferentes amostras, apresentaram valores que variaram de 5 a 2,35 g/100g de proteína, teor médio 5,43 g/100g  $\pm$  0,47 de cinzas, umidade média de 6,04 g/100g  $\pm$  0,57 e 9,06 mg/g  $\pm$  1,24 de compostos fenólicos totais. Os resultados obtidos nesse trabalho constituem informações importantes para o desenvolvimento de novos produtos para a indústria alimentícia e de bebidas.

Palavras chaves: *Ilex paraguariensis*; Composição química; Composto fenólico.

Apoio: Embrapa; PUCPR.

## Resposta de sementes de *Podocarpus lambertii* ao congelamento: um modelo para a criopreservação de sementes de araucária

**Amanda Ribeiro Negreiros**

Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

**Elisa Serra Negra Vieira**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Florestas, elisa.vieira@embrapa.br

**Caroline Frizzo**

Engenheira Florestal, pós-graduanda em Produção Vegetal da Universidade Federal do Paraná

Dentre as espécies do gênero *Araucaria*, algumas apresentam sementes de natureza ortodoxa e com maior tolerância ao congelamento, sendo úteis para aplicação como modelo em estudos de criopreservação. No entanto, estas espécies não ocorrem no Brasil. A espécie *Podocarpus lambertii*, conhecida como pinheiro bravo é uma gimnosperma nativa da região Sul e a tolerância de suas sementes ao congelamento foi avaliada com o objetivo de obter um modelo para os estudos de criopreservação de sementes de *Araucaria angustifolia*. Sementes de pinheiro bravo com umidade de 10,7% foram imersas em nitrogênio líquido por 24 horas. Após, foram descongeladas por dois métodos: temperatura ambiente por 30 minutos e a 37 °C por 3 minutos. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada pelo teste de germinação e a estrutura celular foi avaliada pela observação de cortes histológicos das sementes coradas com azul de toluidina. As sementes descongeladas a 37 °C e a temperatura ambiente apresentaram 64% e 59% de germinação, respectivamente. Em relação a anatomia das sementes aquelas descongeladas a 37 °C apresentaram menor deformação após o congelamento e descongelamento, o que está diretamente relacionado com a maior viabilidade. Sementes de *P. lambertii* são tolerantes ao congelamento, sendo a espécie útil como modelo nos estudos de criopreservação de sementes de gimnospermas recalcitrantes como *A. angustifolia*.

Palavras chave: Pinheiro bravo; *Araucaria angustifolia*; Conservação.

Apoio/financiamento: Embrapa; UFPR.

## Caracterização físico-química de biomassa pré-tratada de *Eucalyptus urograndis*

### **Karen Adriana Pecinato**

Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

### **Camila Mendes Pereira**

Graduanda em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Universidade Positivo

### **Cristiane Vieira Helm**

Química Industrial, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

A cana-de-açúcar é a principal biomassa utilizada para produção de etanol devido a sua produtividade e balanço energético. Com aumento das florestas plantadas faz-se oportuna a avaliação da biomassa florestal para a produção de etanol de segunda geração. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a biomassa de *Eucalyptus urograndis* pré-tratada, por processo alcalino, visando à produção de açúcares fermentescíveis. O pré-tratamento consistiu em uma adaptação do processo Kraft de polpação de madeira, utilizando licor verde nas proporções de 1:4 e 1:8 (massa de sólido por volume de líquido) e comparados também com a biomassa in natura. O processo de pré-tratamento foi conduzido a 180 °C, por 40 minutos, em escala piloto em reator de capacidade de 19 litros. Foram analisados os teores de umidade, extrativos, lignina solúvel e insolúvel e açúcares para cada condição e para a biomassa sem pré-tratamento, segundo as normas da ABNT. Os resultados de extrativos para 1:4 foi menor dentre as biomassas apresentando 0,03%, para condição 1:8 foi de 0,13% e para in natura 0,35%. Quanto ao teor de lignina solúvel e insolúvel os menores teores foram para a condição 1:8, sendo os valores 0,06% e 0,16%, a condição 1:4 também apresentou teores baixos sendo 0,18% e 0,36%, já para in natura os índices foram de 26,85% e 4,84%. Quanto ao teor de açúcares a condição 1:4 apresentou para a glicose de 79,57% e xilose 14,22, na 1:8 foi de 77,79% e 17,21% e para a in natura 44,72% e 12,19%. O pré-

tratamento nas duas condições foi eficiente, pois permitiu a remoção da maior parte da lignina, tornando os carboidratos mais disponíveis para a etapa subsequente de hidrólise para produção de etanol.

Palavras-chave: Biomassa florestal; Tratamento químico; Etanol.

Apoio/financiamento: Embrapa Florestas.

## Definição de variáveis climáticas e edáficas relacionadas à ocorrência de araucária no Estado do Paraná

### **Victória Mariá Souza Marcondes**

Graduanda em Engenharia Ambiental na Pontifícia Universidade Católica do Paraná bolsista do CNPq (PIBIC)

### **Itamar Antônio Bognola**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, itamar.bognola@embrapa.br

### **Márcia Toffani Simão Soares**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisador da Embrapa Pantanal

A araucária (*Araucaria angustifolia* Bert. O. Kuntze.) ocorre nos estados da região sul e sudeste do Brasil, nordeste da Argentina e em parte do Paraguai. É utilizada economicamente para produção de madeira e de sementes, as quais são muito apreciadas, apresentando importantes propriedades nutracêuticas. Considerando que a área de ocorrência natural desta espécie está diretamente relacionada aos fatores edafoclimáticos, verifica-se como fundamental a compreensão sobre quais parâmetros de clima e de solo condicionam sua ocorrência e desenvolvimento, visando à definição de estratégias voltadas à sua conservação e manejo. Esse trabalho teve como objetivo principal estabelecer os principais fatores climáticos e edáficos que estão relacionados à distribuição geográfica da araucária, por meio da análise estatística descritiva. Para tanto, foi elaborada uma planilha eletrônica onde foram discriminados os locais de ocorrência da espécie (coordenadas geográficas latitude, longitude e altitude), baseadas nas informações disponibilizadas pelo Centro de Referência em Informação Ambiental (Cria) (<http://www.cria.org.br/>). Com estas informações, foi gerado um mapa de distribuição da espécie, com uso de sistemas de informações geográficas (SIG), que foi sobreposto às Cartas climáticas da Região Sul e ao Mapa de solos do Estado do Paraná. A partir destas duas bases cartográficas, obtiveram-se valores médios estacionais e anuais da temperatura

mínima, média e máxima, precipitação e evapotranspiração e variáveis categóricas edáficas classe de solo - primeiro nível categórico, condição de saturação do complexo sortivo, atividade da argila em subsuperfície, fases de relevo e classes de vegetação primária na área de ocorrência das unidades pedológicas. Concluiu-se que a araucária concentra-se nas zonas de maior altitude do estado, dependendo das condições climáticas e pedológicas de cada local, sendo que em mais de 90% dos pontos de ocorrência as temperaturas mínima e mínima absoluta no inverno e a máxima e máxima absoluta no verão estão entre 9,1 °C - 10 °C, -3 °C - 1 °C, 26 °C - 28 °C e 33 °C - 35 °C, respectivamente. Quanto aos atributos edáficos, são predominantes os solos profundos, com textura média/argilosa ou argilosa, atividade da fração argila no horizonte B abaixo de 27 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>(Tb) e saturação por bases abaixo de 50%.

Palavras-chave: Habitat; Distribuição geográfica; *Araucaria angustifolia*.

Apoio financeiro: CNPq; Embrapa.

## Definição de variáveis climáticas e edáficas relacionadas à ocorrência de erva-mate no Estado do Paraná

### **Andressa Godinho Scarante**

Graduanda em Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, bolsista PIBIC da Embrapa Florestas

### **Marcos Silveira Wrege**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, marcos.wrege@embrapa.br

### **Valderês Aparecida de Sousa**

Engenheira Florestal, doutora em Ciências Florestais, pesquisadora da Embrapa Florestas

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hill.) ocorre nos estados da região sul do Brasil, além de São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, nordeste da Argentina e grande parte do Paraguai. É utilizada na produção de bebidas extraídas pela infusão das folhas secas. Recentemente, foram descobertos novos usos na indústria farmacêutica e de cosméticos. Considerando que a área de ocorrência natural desta espécie está diretamente relacionada aos fatores edafoclimáticos, verifica-se como fundamental a compreensão de quais parâmetros de clima e solo condicionam sua ocorrência, para auxiliar na definição de estratégias voltadas à conservação e manejo. Esse trabalho teve como objetivo estabelecer quais são os principais fatores edafoclimáticos relacionados à ocorrência da erva-mate, por meio da análise estatística descritiva. Para tanto, foi elaborada uma planilha eletrônica, onde foram discriminadas as coordenadas geográficas da ocorrência da espécie, com base nas informações disponibilizadas pelo Centro de Referência em Informação Ambiental (Cria) <<http://www.cria.org.br/>>. Foi gerado um mapa de distribuição da espécie com uso de sistemas de informações geográficas (SIG), que foi sobreposto ao Atlas climático da Região Sul e ao Mapa de solos do Paraná, obtendo-se valores médios estacionais das temperaturas mínima, média e máxima, precipitação e evapotranspiração, e as variáveis categóricas edáficas: classe de solo

(primeiro nível categórico), grupamento textural, atividade da argila em subsuperfície, condição de saturação do complexo sortivo, fases de relevo e classes de vegetação primária. Concluiu-se que a erva-mate concentra-se nas zonas de maior altitude e que 49,5% da temperatura mínima e 54,5% da mínima absoluta no inverno ficam entre 7,8 °C - 10 °C e -3 - 0 °C, respectivamente, 55,5% da temperatura máxima e 64,6% da máxima absoluta no verão são de 26 °C - 28 °C e de 33 °C - 35 °C, respectivamente. A ordem dos LATOSSOLOS é a mais representativa, com 56% de registros; classe textural argilosa e a atividade da fração argila no horizonte B (<27 cmolckg-1 Tb) ocorrem em mais de 85% dos solos. O caráter álico/alumínico é também expressivo, aparecendo em 62% dos registros. A importância destas variáveis na produtividade e na qualidade do produto final ainda é pouco conhecida, mas essencial em estudos voltados à interação genótipo x ambiente.

Palavras-chave: Habitat; Distribuição geográfica; *Ilex paraguariensis*.

Apoio/financiamento: CNPq; Embrapa.

## Aspectos biológicos e criação da broca-do-pinhão, *Cydia araucariae* (Lepidoptera: Tortricidae) em dieta natural

**Aline de Oliveira da Rosa**

Graduanda de Biologia na PUC-PR, bolsista Pibit/CNPq da Embrapa Florestas

**Marcílio José Thomazini**

Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Florestas,  
marcilio.thomazini@embrapa.br

A araucária é uma espécie florestal nativa, característica da Floresta Ombrófila Mista. A broca-do-pinhão, *Cydia araucariae*, é relatada como a principal praga desta cultura. As lagartas danificam as sementes (pinhões), prejudicando a germinação e o crescimento das mudas. Afetam também a utilização dos pinhões para alimentação. Estudos do ciclo de vida do inseto são importantes para subsidiar ações de manejo da praga. O objetivo deste trabalho foi determinar os principais parâmetros biológicos da broca-do-pinhão em laboratório, criada em alimento natural. Pupas obtidas de pinhões trazidos do campo foram separadas por sexo e individualizadas em potes plásticos. Os adultos emergidos foram acondicionados em gaiolas cilíndricas de 15 cm de altura e 9 cm de diâmetro, confeccionadas em acetato transparente, contendo solução de mel a 10%, para alimentação e ramos de araucária, para oviposição. O número de adultos por gaiola foi de sete fêmeas e cinco machos. As gaiolas foram dispostas em local protegido da chuva, aberto e arejado, para que pudessem receber luz solar, fator responsável pelo estímulo à cópula e oviposição. Diariamente, as gaiolas foram analisadas para troca de alimento e dos ramos e retirada de insetos mortos. Os ramos de araucária com os ovos foram acondicionados em pequenos potes plásticos até a eclosão das lagartas. Ao eclodir, as lagartas de primeiro instar foram individualizadas em potes plásticos contendo um pinhão cortado ao meio para facilitar a alimentação. O número médio de ovos obtidos por gaiola foi de 50. A viabilidade de ovo a adulto foi baixa, em torno de 35%, devido a ovos inférteis e

mortalidade de lagartas nos primeiros instares. A duração do período embrionário foi de 12 dias. Verificou-se a presença de 4 instares, sendo a duração do 1º instar de 4 dias, o 2º e 3º instares 3 dias e o último instar com cerca de 10 dias, num total de 20 dias para a fase larval. Apesar dos avanços na criação e obtenção de dados do ciclo de vida da praga, há necessidade de ajustes na metodologia para aumentar a viabilidade das fases de ovos e de primeiro instar.

Palavras-chave: Praga de planta; Sementes; *Araucaria angustifolia*.

Apoio/financiamento: Embrapa; CNPq.

## Determinação de açúcares nos frutos de *Ilex paraguariensis*

**Anna Flávia Torques Moretti**

Graduanda em Farmácia na Universidade Federal do Paraná

**Obdúlio Gomes Miguel**

Doutor em Química, professor da Universidade Federal do Paraná

**Marcelo Lazzarotto**

Químico, doutor em Química, pesquisador da Embrapa Florestas,  
marcelo.lazzarotto@embrapa.br

*Ilex paraguariensis*, popularmente conhecida como erva-mate, é uma espécie encontrada nas regiões subtropicais e temperadas da América do Sul, utilizada no preparo do chimarrão. O interesse no cultivo da erva-mate visa a produção das folhas. No entanto, a produção de sementes é importante para a reprodução desse material e nesse processo a polpa dos frutos da erva-mate não é aproveitada, por isso é interessante o estudo dos compostos presentes na polpa e maneiras de utilizá-la. O objetivo deste trabalho foi determinar os açúcares presentes nos frutos de erva-mate, auxiliando estudos a respeito das atividades biológicas dos frutos e outras possíveis aplicações. O método de extração baseou-se na separação cromatográfica da amostra em coluna de troca iônica, onde foram colocadas como padrão soluções de 40 mg/L de diferentes açúcares e soluções de cinco extratos de frutos verdes e maduros, com concentração de 150 mg/L. Na curva cromatográfica foi observada a presença de glicose e frutose nos frutos e determinadas as concentrações desses açúcares por grama de fruto. Para as amostras de frutos maduros, as concentrações de glicose variaram entre 3,5735 e 20,2811 mg/g, e para frutose entre 5,3347 e 27,7298 mg/g. Em frutos verdes, os valores de glicose foram 1,9297 e 3,6435 mg/g, e de frutose foram 1,0943 e 3,7643 mg/g. Observou-se que a concentração de glicose duplicou com o amadurecimento de frutos de uma mesma matriz, enquanto que a concentração de frutose aumentou cinco vezes nos frutos maduros. É possível concluir que as concentrações de açúcares

sofrem variação dependendo da procedência genética das árvores e do estado de maturação dos frutos.

Palavras-chave: Cromatografia de troca iônica; Erva-mate; Polpa de fruta.

Apoio/financiamento: Embrapa.

## Potencial ambiental de ocorrência de *Goupia glabra* em Mato Grosso

### **Mariana Ferraz Oliveira**

Doutoranda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

### **Marilice Cordeiro Garrastazu**

Engenheira Florestal, mestre em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Florestas

### **Patricia Pova de Mattos**

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, patricia.mattos@embrapa.br

Algumas espécies da Amazônia já contam com modelos de crescimento ajustados. No entanto, não se sabe ainda se estes modelos podem ser extrapolados para diferentes regiões, com características ambientais distintas. Torna-se necessário identificar diferentes ambientes, e comparar novos modelos, buscando alternativas para otimizar os resultados já disponíveis, economizando recursos humanos e financeiros. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo a determinação do potencial de ocorrência de *Goupia glabra* (cupiúba) no Estado do Mato Grosso, visando ao direcionamento de áreas de coleta de amostras com potencial de ocorrência contrastante e a posterior determinação do ritmo de crescimento da espécie por local. Para a modelagem, foram utilizados pontos de ocorrência georreferenciados obtidos no sistema de informação Specieslink e 20 camadas climáticas e de altitude obtidas na base de dados do WorldClim. Os dados foram processados no software OpenModeller, utilizando o algoritmo de distância ambiental. Foram considerados 153 pontos de ocorrência da espécie, sendo que 50% foram usados para treinamento e os outros 50% para teste (validação do modelo). A cupiúba é uma espécie natural do Bioma Amazônico, o que pode ser observado com a distribuição do potencial de ocorrência gerada pela modelagem, com valor de area under the curve (AUC) de 0,86, indicando que a predição foi boa, quando considerado o Brasil, com 85,7% de presenças classificadas corretamente. Para o Estado do Mato Grosso, as áreas de Floresta Amazônica de Terra Firme refletem

os locais de maior potencial de ocorrência, decrescendo conforme se aproxima de regiões de Cerrado e tornando-se nula na região do Pantanal. Com os resultados observados e de acordo com a disponibilidade de planos de manejo aprovados, a coleta será direcionada para locais com potencial alto (Sinop) e intermediário (Colniza) de ocorrência de *G. glabra* e onde existem planos de manejo aprovados que possibilitem a coleta de amostras. Estes resultados são preliminares, sendo que novas análises serão realizadas à medida que novos pontos de ocorrência sejam disponibilizados, a partir de inventários florestais com confiabilidade de identificação botânica.

Palavras chave: Cupiúba; Manejo florestal; OpenModeller.

Apoio/financiamento: Embrapa.

## Crescimento de *Hymenaea stagnocarpa* no Pantanal da Nhecolândia, MS

### Luciellen Pereira Martins

Mestranda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

### Patricia Pova de Mattos

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, patricia.mattos@embrapa.br

### Ana Paula Dalla Corte

Engenheira Florestal, doutora em Engenharia Florestal, professora da Universidade Federal do Paraná

*Hymenaea stagnocarpa* é uma arbórea da família Fabaceae, que ocorre nas tipologias Cerrado e Cerradão, podendo atingir até 10 m de altura. É uma espécie recomendada para a recuperação de áreas degradadas e, como é bastante procurada pela fauna, torna-se uma espécie apta para essa finalidade. Este estudo teve por objetivo analisar o incremento médio anual em diâmetro como também determinar a equação de crescimento que melhor represente o ritmo de desenvolvimento de *H. stagnocarpa* na região de Nhumirim, Corumbá, MS, pelo estudo dos anéis de crescimento. Foram coletados discos de sete árvores para contagem e medição dos anéis de crescimento. As séries de crescimento datadas foram modeladas, para seleção e ajuste de equações de crescimento. Para reduzir o efeito negativo pelo baixo número de amostras, foi utilizado o procedimento bootstrap, simulando o crescimento para 100 árvores, refazendo combinações entre anéis de crescimento das árvores amostradas. A idade média encontrada para *H. stagnocarpa* em área natural de Cerrado foi de 40 anos, variando de 75 a 21 anos. O incremento médio anual é de 0,56 cm, variando de 0,30 cm a 0,81 cm. O diâmetro médio coletado das amostras foi de 27,4 cm, onde o maior diâmetro coletado (50,3 cm) apresentou 75 anos, e o menor (7,5 cm) 25 anos. O modelo Gompertz foi selecionado, por se adequar melhor aos dados mensurados. Este modelo apresentou coeficiente de determinação = 0,99, coeficiente de variação = 11% e valor de F = 568.080. O modelo de crescimento indica um crescimento mais lento

nos 10 primeiros anos, com aceleração a partir dessa idade até atingir seu máximo próximo dos 50 anos (cerca de 35 cm de DAP).

Palavras-chave: Modelo de crescimento; Dendrologia; Jatobá do Pantanal.

Apoio/financiamento: Embrapa Florestas; CNA - Projeto Biomas.

## Caracterização diamétrica de espécies vulneráveis de elevada importância econômica no Mato Grosso

### Aline Canetti

Doutoranda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

### Evaldo Muñoz Braz

Engenheiro Florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Florestas, evaldo.braz@embrapa.br

### Afonso Figueiredo Filho

Engenheiro Florestal, doutor em Engenharia Florestal, professor-sênior da Universidade Federal do Paraná

As espécies *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr., *Hymenolobium excelsum* Ducke e *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez são fundamentais à economia local do Estado do Mato Grosso e foram recentemente incluídas na Lista de espécies ameaçadas de extinção da flora brasileira, tornando sua exploração protegida de modo integral. O objetivo deste trabalho foi ajustar funções de densidade de probabilidade destas espécies com dados provenientes de quatro censos florestais pré-exploratórios realizados em florestas primárias no Município de Santa Carmem, MT, considerando árvores com diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) igual ou superior a 40 cm. Foram contabilizadas 3.033, 891 e 4.663 árvores de *A. leiocarpa*, *H. excelsum* e *M. itauba*, respectivamente, em 3.543 ha. As árvores foram distribuídas em classes diamétricas de 10 cm de amplitude. A partir da distribuição média de frequência das espécies, foram ajustadas as funções de densidade de probabilidade Normal, LogNormal, Gamma, Beta e Weibull. Em média, foram registradas no município 0,82, 0,24 e 1,26 árvores.ha<sup>-1</sup> de *A. leiocarpa*, *H. excelsum* e *M. itauba*, respectivamente. A função Beta apresentou melhor aderência às frequências observadas para *A. leiocarpa* e *H. excelsum*, e a função Gamma para *M. itauba*. A classe diamétrica com maior frequência de árvores para *A. leiocarpa* e *M. itauba* foi a de 55 cm, com distribuição unimodal a partir de 40 cm de DAP. *H. excelsum* apresentou distribuição decrescente desde 40 cm de DAP, tendo sido a classe diamétrica de 45 cm a de maior frequência. *M. itauba* é mais frequente em todas

as classes, chegando a ser 8 vezes mais abundante que *H. excelsum* na classe de 55 cm. Apesar de menos abundante, *H. excelsum* atinge maiores diâmetros, tendo sido encontrados indivíduos de até 175 cm de DAP. Estes dados serão posteriormente complementados com análises de planos de manejo de outros municípios e microrregiões do Estado de Mato Grosso, estrutura da regeneração natural e dados de crescimento diamétrico, para serem definidos protocolos para o manejo adequado das espécies que garantam sua manutenção na floresta e continuidade da exploração madeireira sustentável.

Palavras-chave: Manejo florestal; Função de densidade e probabilidade; Amazônia.

Apoio/financiamento: Sindusmad (MT); Elabore Projetos; Capes; Embrapa; Universidade Federal do Paraná.

## Compactação de resíduos florestais para uso energético

**Jéssica Karen Andrade Alcantara**

Graduanda de Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Edson Alves de Lima**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Florestas, edson.lima@embrapa.br

A compactação de resíduos florestais para fins energéticos tem como finalidades não apenas o enfoque sustentável na obtenção de energia, mas também o direcionamento destes resíduos com potencial econômico. A *Araucaria angustifolia* (araucária) pode acumular até 8,6% de biomassa nas folhas (grimpas) e à medida que estas caem se tornam um problema em áreas onde ela é consorciada com pastagem. Existem muitos relatos de bovinos e equinos que inalaram fragmentos de grimpas ocasionando problemas respiratórios, o que pode levar estes animais a óbito. A espécie nativa *Mimosa scabrella* (bracatinga) deposita aproximadamente 8.500 kg./ha./ano<sup>-1</sup> de matéria seca no solo. Essa espécie é muito utilizada em sistemas agroflorestais e recuperação de áreas degradadas, ressaltando o uso energético da madeira. Neste contexto, o presente trabalho objetivou a produção e caracterização de briquetes com a serragem de galhos de bracatinga (resíduos) e grimpas da araucária. Os briquetes foram produzidos em briquetadeira laboratorial utilizando o delineamento inteiramente casualizado num esquema fatorial 3 (temperatura de 90 °C, 110 °C e 130 °C) x 3 (pressão de compactação de 900, 1.200 e 1.500 PSI). O tempo de permanência na briquetadeira foi de cinco minutos. Foram avaliadas as seguintes características dos briquetes: densidade, friabilidade e poder calorífico. Para a densidade e friabilidade foram realizadas cinco repetições e para poder calorífico foram três repetições. Os resultados obtidos mostram que para a bracatinga só houve efeito de pressão para densidade do briquete, onde a maior pressão resultou em menor densidade e para poder calorífico não houve diferença significativa.

Para friabilidade, houve efeito significativo, onde a menor temperatura associada a menor pressão resultaram em maior friabilidade. Para a grimpá de araucária o poder calorífico diminuiu com a maior temperatura enquanto que para densidade não houve efeito. Os briquetes produzidos com resíduos de bracatinga e grimpá de araucária apresentaram teores de cinzas inferiores e teores de voláteis acima aos briquetes comerciais, indicando boas características para esta aplicação.

Palavras-chave: Energia; *Mimosa scabrella*; *Araucaria angustifolia*.

Apoio/financiamento: CNPq; Embrapa Florestas.

## Efeito do herbicida imazapir na calogênese in vitro do clone BR07-01 de *Eucalyptus urophylla*

**Ronaldo Ericson Müller**

Graduando em Biotecnologia na Universidade Tuiuti do Paraná

**Juliana Degenhardt Goldbach**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências da Horticultura, pesquisadora da Embrapa Florestas, juliana.degenhardt@embrapa.br

**Gisela Bettencourt**

Doutoranda em Produção Vegetal na Universidade Federal do Paraná

O gênero *Eucalyptus* é nativo da Austrália e pertence à família Myrtaceae. Sua maior importância atualmente, no mundo, está na produção de celulose. Com o avanço na genômica aplicada ao melhoramento convencional, muitas pesquisas biotecnológicas estão buscando soluções viáveis para impulsionar os resultados do setor de celulose e papel, dentre elas, a transformação genética. Este trabalho teve como objetivo avaliar a indução de calos in vitro no Clone BR07-01 utilizando como agente seletivo o herbicida Imazapir, visando futuramente utilizar esse composto na transformação genética. Para tanto, explantes foliares foram retirados de plântulas mantidas in vitro no Laboratório de Cultura de Tecidos e Transformação da Embrapa Florestas. As folhas foram dispostas em placas de Petri contendo Meio WPM, com 30 g L<sup>-1</sup> sacarose, 0,1 g L<sup>-1</sup> mio-inositol, 0,5 μM TDZ, 0,5 μM ANA, 0,5 g L<sup>-1</sup> PVP e 10 g L<sup>-1</sup> de ágar para indução de calos e foram mantidas em incubadoras B.O.D. no escuro a 23 ± 2 °C. Para a determinação da concentração ideal do Imazapir, foram testadas cinco concentrações adicionadas ao meio básico: 0, 0,05, 0,1, 0,15 e 0,2 μM. Em um segundo experimento, foram testadas dosagens mais baixas: 0, 0,01, 0,02, e 0,04 μM (T0, T1, T2 e T3). Aos 45 dias, foi avaliada a porcentagem de explantes com calos. No primeiro experimento, foi observada indução de calos apenas no controle sem Imazapir (87,5%). Uma vez que para ser usado como agente seletivo, o composto não deve inibir totalmente a formação de calos, a concentração de Imazapir foi diminuída no

segundo experimento. Observou-se então indução de calos em todos os tratamentos, nas porcentagens de 86,3%, 82,5%, 55% e 53,8% (To, T1, T2 e T3, respectivamente). Os resultados demonstram a eficiência do Imazapir na inibição da calogênese. No entanto, o efeito sobre a regeneração de brotos deverá ser avaliado aos 60 dias para possibilitar a escolha da dosagem ideal para que possa ser usado em experimentos de transformação genética.

Palavras-chave: Transformação genética; Explante; Meio de cultura.

Apoio/financiamento: Embrapa.

## Oxidação de filme de celulose nanofibrilada visando a fixação da enzima lacase

### **Pedro Ceolim e Hor**

Graduando em Engenharia Química na Universidade Federal do Paraná

### **Francine Ceccon Claro**

Química, mestranda em Engenharia e Ciência de Materiais na Universidade Federal do Paraná

### **Washington Luiz Esteves Magalhães**

Engenheiro químico, doutor em Ciências e Engenharia de Materiais, pesquisador da Embrapa Florestas, washington.magalhaes@embrapa.br

A lignina é o segundo biopolímero natural mais abundante na Terra, está presente no licor negro e é utilizada como fonte energética nas indústrias de celulose. Uma opção para aumentar a rentabilidade é a modificação enzimática de frações desta lignina em produtos químicos de alto valor. Todavia, enzimas como a lacase são extremamente caras e a sua imobilização em um substrato permite a sua recuperação do meio reacional. Um substrato renovável é a celulose e se ela estiver nano estruturada isso pode resultar em uma maior taxa de reação. O objetivo da pesquisa é a oxidação da celulose nano estruturada visando, no futuro, servir como substrato para a fixação da lacase. Para atingir os objetivos desejados foram produzidos filmes de celulose a partir de suspensão estabilizada de nano fibrilas de celulose produzidas por desfibrilação mecânica. Os filmes foram confeccionados em três gramaturas diferentes, 20 g/m<sup>2</sup>, 40 g/m<sup>2</sup> e 60 g/m<sup>2</sup>. Os filmes com a menor gramatura (20 g/m<sup>2</sup>) ficaram muito frágeis após o tratamento por oxidação. Além disso, outro fator que influencia na resistência do filme é a umidade, assim, o filme foi submetido a uma secagem de 100 °C posterior a secagem de 60 °C. Os filmes que se mostraram adequados ao processo foram os de 40 g/m<sup>2</sup> secos a 100 °C. Para oxidação da celulose, os filmes foram imersos em uma solução de KOH 0,5 M por 3 horas, posteriormente, o filme foi lavado com água deionizada e mergulhado em uma solução de NaIO<sub>4</sub> e colocado em banho térmico a 30 °C durante 7 horas. Após isso, o filme foi lavado novamente com

água deionizada e colocado para secar a 60 °C. Para caracterização da celulose os filmes foram analisados por termogravimetria (TGA), difração de raios-x (DRX) e espectroscopia de infravermelho (FTIR). Os resultados obtidos da análise foram inconclusivos em relação a presença dos grupos aldeídos pelo espectro de FTIR. O termograma mostrou a presença de cinzas após degradação até 600 °C, provavelmente pela não remoção total do álcali e do periodato. O difratograma mostrou que uma fração pequena da celulose do tipo I foi convertida em celulose do tipo II, o mesmo sendo observado no espectro de FTIR.

Palavras-chave: Espectroscopia infravermelha; Difração de raio X, Termogravimetria.

Apoio/financiamento: Embrapa; UFPR; CNPq.

## Interações multitróficas em casa de vegetação: implicações para a criação de *Blastopsylla occidentalis* (Hemiptera: Psylloidea)

**Natália Cordeiro Santini**

Graduanda em Ciências Biológicas na Pontfícia Universidade Católica do Paraná

**Dalva Luiz de Queiroz**

Engenheira Florestal, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Florestas, dalva.queiroz@embrapa.br

**Mila Ferraz de Oliveira Martins**

Mestranda em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Paraná

Interações multitróficas são bem estudadas em ambientes naturais, principalmente relações entre hemípteros e formigas. *Blastopsylla occidentalis* é uma espécie de psílídeo (Hemiptera:Psylloidea), com adultos de 1,5 a 2 mm de comprimento. Tem origem na Austrália e foi observada pela primeira vez no Brasil em 1999, utilizando como hospedeiros *Eucalyptus urophylla* e híbridos de *E. urophylla* com *E. grandis*. O dano provocado por este inseto está relacionado com seu hábito alimentar, pois possui um aparelho bucal sugador, que é inserido no tecido vascular e parênquima foliar, permitindo a sucção dos fluídos floemáticos, debilitando a planta hospedeira. Este inseto está sendo criado em casa de vegetação, em mudas provenientes de sementes de *Eucalyptus camaldulensis* e do clone 3025, susceptíveis à praga. O objetivo dessa criação é dispor de insetos para estudos biológicos que poderão ser usados em estratégias de controle e manejo integrado de pragas. Recentemente, sobre as colônias de *B. occidentalis* foi observada a presença de outros insetos como larvas de sirfídeos, joaninhas, aranhas e formigas. Duas espécies de formigas foram identificadas: *Nylanderia fulva* e *Pseudomyrmex aff temitarius*. A interação simbiótica entre *N. fulva* e hemípteros produtores de honeydew já foi documentada, demonstrando importância na disseminação da praga. Para *B. occidentalis* é a primeira vez que esta interação é constatada, mas ainda sem uma observação detalhada dos benefícios

desta associação. A interação entre *P. aff termitarius* e *B. occidentalis* permanece incerta, pois o grupo de espécies de formiga próximo a esta possui hábito predador. No entanto o gênero *Pseudomyrmex* é conhecido por estar associado a plantas mirmecófilas e podem ser consumidores oportunistas de honeydew. O conhecimento do tipo de relação entre essas espécies faz-se necessária, pois, se for simbiótica pode interferir nas medidas adotadas pelo MIP, enquanto que a relação de predação pode ser benéfica para as plantas.

Palavras-chave: Formigas; Psylloidea; MIP; Aphalaridae.

Apoio/Financiamento: Embrapa

**Embrapa**

---

**Florestas**

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



CGPE 13443