

Anais do X Evento de iniciação  
científica da Embrapa Florestas

27 e 28 de outubro de 2011  
Colombo, PR, Brasil



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

# **Documentos 225**

## **Anais do X Evento de iniciação científica da Embrapa Florestas**

**27 e 28 de outubro de 2011  
Colombo, PR, Brasil**

Marcílio José Thomazini  
Elenice Fritzsos  
Patrícia Raquel Silva  
Guilherme Schnell e Schuhli  
Denise Jeton Cardoso  
Luziane Franciscon  
(Editores técnicos)

Embrapa Florestas  
Colombo, PR  
2011

### **Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,  
83411-000, Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

www.cnpf.embrapa.br

sac@cnpf.embrapa.br

### **Comitê Local de Publicações**

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Antonio Aparecido  
Carpanezi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Dalva Luiz  
de Queiroz, Guilherme Schnell e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão  
Froufe, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Supervisão editorial: Marcílio José Thomazini

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Francisca Rasche

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

### **1ª edição**

Versão digital (2011)

### **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 (10. : 2011 :  
*Colombo, PR*).

Anais, X Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas,  
Colombo, PR, 27 e 28 de outubro de 2011 [recurso eletrônico] / editores  
técnicos, Marcílio José Thomazini ... [et al.]. – Dados eletrônicos. -  
Colombo : Embrapa Florestas, 2011.

(Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 225)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web:

<<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc225.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 21 nov. 2011)

1. Iniciação científica - Embrapa Florestas - Evento. 2. Pesquisa florestal.  
I. Thomazini, Marcílio José, *ed.* II. Fritzsos, Elenice, *ed.* III. Silva, Patrícia  
Raquel, *ed.* IV. Schuhli, Guilherme Schnell e, *ed.* V. Cardoso, Denise Jeton,  
*ed.* VI. Franciscon, Luziane, *ed.* VII. Série.

CDD 001.44 (21. ed.)

---

© Embrapa 2011

# Editores técnicos

## **Marcílio José Thomazini**

Engenheiro-agrônomo, Doutor  
Pesquisador da Embrapa Florestas  
marcilio@cnpf.embrapa.br

## **Elenice Fritzsos**

Engenheira-agrônoma, Doutora  
Pesquisadora da Embrapa Florestas  
elenice@cnpf.embrapa.br

## **Patrícia Raquel Silva**

Engenheira química, Doutora  
Pesquisadora da Embrapa Florestas  
patricia.silva@cnpf.embrapa.br

## **Guilherme Schnell e Schuhli**

Biólogo, Doutor  
Pesquisador da Embrapa Florestas  
schuhli@cnpf.embrapa.br

**Denise Jeton Cardoso**

Engenheiro florestal, Doutora  
Pesquisadora da Embrapa Florestas  
denise@cnpf.embrapa.br

**Luziane Franciscon**

Estatística  
Analista da Embrapa Florestas  
luziane@cnpf.embrapa.br

# Apresentação

O Evinci (Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas) é um evento direcionado aos estagiários e bolsistas da Embrapa Florestas para que eles tenham a oportunidade de apresentar oralmente e publicar na forma de resumos as atividades que desenvolvem sob orientação de um pesquisador ou analista da Embrapa Florestas. Este evento vem ocorrendo anualmente desde 2002 e, portanto, já tradicional na Unidade.

Ao fazer parte do desenvolvimento de uma pesquisa científica, o estudante entrará em contato com problemas, técnicas e métodos de pesquisa, proporcionando a ele a possibilidade de desenvolvimento do pensamento científico e da criatividade.

O estágio (iniciação científica) na Embrapa pode vir a revelar um futuro cientista ou professor. Mesmo que o estudante não siga uma carreira científica, a experiência adquirida o diferencia no mercado de trabalho e o credencia a galgar as melhores posições.

O Evinci vem complementar estas etapas, com a apresentação de um trabalho técnico-científico em auditório, com a possibilidade de discussões a serem geradas pela plateia.

Neste sentido, estes Anais vêm a ser 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 de 2011 foram apresentados e publicados 49 trabalhos, nas mais diversas linhas da pesquisa florestal.

*Washington L. E. Magalhães*  
Chefia de Pesquisa e Desenvolvimento

# Sumário

**Abundância e diversidade de minhocas em plantios de eucaliptos na Embrapa Florestas em Colombo, PR** *Wagner Maschio, George Gardner Brown*

**Análise simultânea de ácido indol-3-acético e triptofano por cromatografia gasosa acoplado a espectrometria de massa. Parte 2** *Tamires Oliveira de Melo, Fabricio Augusto Hansel*

**Associação de *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp. com sementes de juçara** *Hagata Siqueira Hennipman, Álvaro Figueredo dos Santos*

**Avaliação da organogênese *in vitro* do Clone 7 de *Eucalyptus urograndis* em diferentes meios de cultura** *Gisela Manuela de França Bettencourt, Surya Buss Buss, Juliana Degenhardt Goldbach*

**Avaliação de métodos de inoculação de *Phytophthora palmivora* em mudas de pupunheira** *Eduardo Jun Fuzitani, Álvaro Figueredo dos Santos*

**Avaliação de unidade de apodrecimento de madeiras** *Bruno Dufau Mattos, André Luiz Missio, Washington Luiz Esteves Magalhães*

**Avaliação do comportamento da regeneração natural em duas subtipologias de Floresta Ombrófila Mista** *Betina Kellermann, Maria Augusta Doetzer Rosot, André Eduardo Biscaia de Lacerda*

**Caracterização de isolados de *Armillaria* sp. por meio de sequências da região ITS do DNA ribossomal** *Francine Bontorin Silva, Vania Aparecida Vicente, Celso Garcia Auer*

**Caracterização morfológica de isolados de *Sphaeropsis sapinea*** *Ariane Guerra Nogueira dos Santos, Paula Rachel Rabelo Correa, Celso Garcia Auer*

**Caracterização populacional do nematoide *Deladenus siricidicola*, parasita da vespa-da-madeira *Sirex noctilio*** *Gisleine Jarenko Steil, Guilherme Schnell e Schuhlí, Susete do Rocio Chiarello Penteado*

**Comparação de resultados antes e depois da implantação das normas NBR para extrativos totais e lignina insolúvel** *Diana Cristina Prochnow Vélez, Washington Luiz Esteves Magalhães*

**Contribuição de poleiros naturais e artificiais para a recuperação de ecossistemas florestais** *Marcella Lopes Lago, Sandra Bos Mikich*

**Crescimento diamétrico de *Nectandra lanceolata* em remanescente de floresta natural em Colombo, PR** *Vitor Dressano Domene, Patrícia Póvoa de Mattos, Evaldo Muñoz Braz*

**Crescimento diamétrico do pessegueiro-bravo em remanescente de floresta natural em Colombo, PR** *Aline Canetti, Patrícia Póvoa de Mattos, Evaldo Muñoz Braz*

**Crescimento diamétrico em povoamento de *Toona ciliata* var. *australis*** *Pollyni Ricken, Patrícia Póvoa de Mattos, Evaldo Muñoz Braz*

**Descritores morfológicos para caracterização de *Campomanesia xanthocarpa* na Floresta Nacional de Irati e entorno** *Andre Maceno de Lima, Maria Cristina Medeiros Mazza*

**Desenvolvimento de metodologia para a polinização controlada em *Ilex paraguariensis*** *Janaína Spoladore, Valderês Aparecida de Sousa, Ananda Virginia de Aguiar*

**Efeito da temperatura no desenvolvimento de *Cylindrocladium candelabrum* obtidos de *Eucalyptus yilindrocladium candelabrum* obtidos de *Eucalyptus*** *José Antonio Sbravatti Junior, Celso Garcia Auer*

**Efeito da temperatura sobre o desenvolvimento de *Sphaeropsis sapinea*** *Paula Rachel Rabelo Correa, Celso Garcia Auer*

**Efeito do 2,4D na indução de calogênese *in vitro* de folhas de erva-mate** *Thamires Weigert Stachevski, Juliana Degenhardt Goldbach*

**Efeito do pré-tratamento sobre a hidrólise enzimática de resíduos de base florestal** *Naiara Méqui Poiate, Renata Prussak Gabardo, Edson Alves de Lima*

**Efeitos da omissão de nutrientes no crescimento inicial de mudas de guanandi em condições de vaso** *Cristiane Boscaro Marsaro, Shizuo Maeda*

**Espécies arbóreas e arbustivas com potencial para compor sistemas agroflorestais biodiversos na região da Floresta com Araucária no Paraná** *Carla Fernanda Mussio, Mariangela Lurdes Borba, Luis Cláudio Maranhão Froufe*

**Estimativa de volume de *Ocotea porosa* sob condições de plantio** *Andreia Taborda Santos, Evaldo Munhoz Braz, Nelson Carlos Rosot*

**Estudo da cinética de multiplicação e de viabilidade celular de *Saccharomyces cerevisiae*** *Thiago Neitzel, Cristiane Vieira Helm, Patrícia Raquel Silva*

**Fracionamento de diferentes classes de compostos químicos por cromatografia líquida em coluna** *Renata Maria Guidolin, Gustavo Ribas Curcio, Fabricio Augusto Hansel*

**Geotecnologias como apoio à remediação de parcelas permanentes em Floresta Ombrófila Mista** *Sara Moreira Beckert, Maria Augusta Doetzer Rosot, Nelson Carlos Rosot*

**Green economy no contexto florestal e o pagamento por serviços ambientais** *Paulo Henrique dos Santos Cliton Bezerra, Yeda Maria Malheiros de Oliveira*

**Insetos associados às sementes e frutos de espécies da arborização de Curitiba, PR** *Victor Hugo Pancera Tedeschi, Thuane Bochorny de Souza Braga, Marcílio José Thomazini*

**Macrofauna do solo (abundância e diversidade) em diversos ecossistemas na região da Floresta Nacional de Três Barras, SC**  
*Lina Ávila Clasen, George Gardner Brown*

**Modelagem de carbono utilizando a ferramenta InVest** *Lorenzo Clementino Machado Castanhari, Marilice Cordeiro Garrastazu, Maria Augusta Doetzer Rosot*

**Monitoramento da ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* em plantio de eucalipto** *Bruna Oliveira Machado, Maristela da Silva Boeira, Leonardo Rodrigues Barbosa*

**Ocorrência do percevejo bronzeado em eucalipto** *Claudiane Belinovski, Bruna Oliveira Machado, Leonardo Rodrigues Barbosa*

**Organização de dados do arboreto da Embrapa Florestas** *Murilo Galvão Teixeira, Antonio Aparecido Carpanezi*

**Potencial do resíduo da candeia (*Eremanthus erythropappus*) para a produção de biocarvão** *Rubia Matos de Lima, Cláudia Maria Branco de Freitas Maia*

**Preparação e caracterização de compósitos reforçados com resíduos lignocelulósicos** *Marina Mieko Nishidate Kumode, André Luiz Missio, Washington Luiz Esteves Magalhães*

**Pré-tratamento de biomassa florestal para a produção de etanol de segunda geração** *Renata Prussak Gabardo, Patrícia Raquel Silva, Washington Luiz Esteves Magalhães*

**Produção de mudas de *Berberis laurina* Thunb.: resultados preliminares** *Thays Peres Rorigues, Murilo Galvão Teixeira, Antonio Aparecido Carpanezi*

**Produção de xilanases e celulases por fungos basidiomicetos** *Hayssa Carolini Alamar Nunes, Edson Alves de Lima, Washington Luis Esteves Magalhães*

**Produtividade anual em minijardim clonal de *Araucaria angustifolia* com diferentes soluções nutritivas** *Patrícia Pereira Pires, Ivar Wendling, Celso Auer*

**Remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no território centro sul do Paraná** *Helene Pereira, Carlos Alberto da Silva Mazza*

**Sazonalidade intra-anual do crescimento diamétrico de espécies da Floresta Ombrófila Mista** *Camila Castilla Ruy, Patrícia Póvoa de Mattos, Evaldo Muñoz Braz*

**Secagem de lenha de *Eucalyptus dunnii* ao ar livre para energia** *Francys Emanuelle da Veiga da Costa, Hamynnne Mousse Brito, Edson Alves de Lima*

**Uso de geotecnologias para o apoio ao planejamento de inventários florestais em pequenas propriedades** *Flávia Luiza Colla, Maria Augusta Doetzer Rosot, Marilice Cordeiro Garrastazu*

**Uso do produto Bacsol® no crescimento de mudas de *Eucalyptus benthamii*** *Pedro Henrique Riboldi Monteiro, Celso Garcia Auer*

**Utilização de casca de pinhão para fabricação de compósitos** *André Luiz Missio, Bruno Dufau Mattos, Washington Luiz Esteves Magalhães*

**Variação genética em progênes de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em idade precoce** *Ana Paula Araujo Correa, Ananda Virgínia de Aguiar, Valderês Aparecida de Sousa*

**Viabilidade do pólen de *Eucalyptus benthamii* Maiden et. Cambage** *Tiago Luiz Daros, Valderês Aparecida de Sousa, Ananda Virgínia de Aguiar*

**Zoneamento climático com base em análise de agrupamento no Estado de São Paulo: um exemplo para espécies florestais** *Jennifer Grabias, Elenice Fritzsos*

## **Abundância e diversidade de minhocas em plantios de eucaliptos na Embrapa Florestas em Colombo, PR**

**Wagner Maschio**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Paraná

**George G. Brown**

Pesquisador da Embrapa Florestas, brownng@cnpf.embrapa.br

Modificações na cobertura florestal podem afetar a estrutura da fauna edáfica, incluindo as espécies de minhocas. Porém, estudos sobre esses animais em áreas de plantios de eucalipto ainda são muito escassos no Brasil. O presente levantamento foi realizado para avaliar a densidade e diversidade de minhocas em cinco plantios de eucalipto na Embrapa Florestas, Colombo, PR: um plantio de *Eucalyptus benthamii* (EB) com 28 anos, sobre Latossolo Bruno distrófico, e três áreas com *Eucalyptus dunnii*, denominados EDI, EDII e EDIII com 30 a 31 anos e uma com plantio de eucalipto misto (EM) de 26 anos, sobre Cambissolos distróficos (húmicos e háplicos). As coletas foram realizadas em fevereiro de 2011, em cinco monolitos de 40 cm x 40 cm em cada plantio. Foram encontradas cinco espécies de minhocas: *Pontoscolex corethrurus* (Müller, 1857), *Amyntas gracilis* (Kinberg, 1867), *Metaphire schmaridae* (Kinberg, 1867), *Fimoscolex* sp. e *Glossoscolex* sp. As primeiras três espécies são peregrinas ou exóticas, enquanto as últimas duas são espécies nativas. Do total de indivíduos coletados (n=852), a grande maioria (n=830) foi de *P. corethrurus*; as outras espécies representaram apenas 22 indivíduos (2 *Fimoscolex*, 12 *Glossoscolex*, 4 *Amyntas* e 4 *Metaphire*). A abundância foi menor no plantio de *E. benthamii* (20 indivíduos m<sup>-2</sup>), provavelmente devido ao tipo de solo. *Glossoscolex* sp. foi encontrada somente nesse plantio, e *Fimoscolex* sp. foi encontrada somente no eucalipto misto. A abundância de minhocas foi muito maior nas áreas de *E. dunnii* (média de 296 indiv. m<sup>-2</sup>) e eucalipto misto (154 indiv. m<sup>-2</sup>), com predominância da espécie *P. corethrurus* (>98% do total). Esses resultados sugerem que plantios de *E. dunnii*, assim como observado anteriormente para os plantios de *Pinus elliotti*, em cambissolos na Embrapa Florestas, tendem a beneficiar o aparecimento da espécie peregrina *P. corethrurus*, provavelmente devido ao uso dessas áreas para cultivos agrícolas no passado. As espécies nativas são encontradas em baixa densidade, provavelmente devido às alterações antrópicas impostas a esses ecossistemas.

**Palavras-chave:** Reflorestamento; oligoquetas; biodiversidade.

## **Análise simultânea de ácido indol-3-acético e triptofano por cromatografia gasosa acoplado a espectrometria de massa. Parte 2**

**Tamires Oliveira de Melo**

Acadêmica do curso de Tecnologia em Processos Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Fabício Augusto Hansel**

Analista da Embrapa Florestas, hansel@cnpf.embrapa.br

O aminoácido triptofano (TRP) é um dos precursores para síntese do hormônio ácido indol-3-acético (AIA). Estudos comparativos da relação destes compostos são essenciais na compreensão de respostas fisiológicas de vegetais, como o enraizamento. Deste modo, torna-se interessante o desenvolvimento de metodologia capaz de analisar simultaneamente esses compostos. No entanto, como estão presentes em quantidades ínfimas em extratos de plantas, a análise destes compostos é dificultada. Assim, o presente trabalho objetivou analisar TRP e AIA por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG-EM), testando o processo de derivatização por esterificação seguida de acilação nos padrões em diferentes quantidades (10, 1 e 0.1 µg) através de dois métodos de detecção sensíveis para análises de compostos traços por CG-EM: modo EM/EM (geração de íon secundário, refragmentação) e o modo SIM (monitoramento de íons seletivos), sendo o último amplamente utilizado para análise de AIA em tecido vegetal. A esterificação ocorreu após a secagem dos padrões com N<sub>2</sub> utilizando-se uma solução de cloreto de acetila: metanol (1:4, 1 mL, 100 °C, 1 hora). Em seguida, a acilação foi realizada após secagem (N<sub>2</sub>) adicionando anidro trifluoroacético:diclorometano (DCM) (1:3, 400 µL, 100 °C, 10 min). Após a derivatização, o material remanescente foi seco (N<sub>2</sub>), avolumado para 1 mL e analisado por CG-MS, sob os modos de detecção SIM e MS/MS. O íon característico selecionado para análise dos compostos foi *m/z* 226, por ser um fragmento comum a ambos. Dentre os métodos de detecção testados, a análise por EM/EM (refragmentação) apresentou maior seletividade, já que possibilita geração do fragmento *m/z* 156, característico, que pode ser utilizado para identificação dos analitos com maior precisão. Ainda, os resultados obtidos mostraram efeito de matriz causado por resíduos do agente esterificante, cloreto de acetila, dificultando a análise de TRP e AIA, devendo esse ser substituído por um reagente que promova esterificação sem resíduo, sugerindo-se a utilização de diazometano.

**Palavras-chave:** Derivatizações; compostos vegetais; CG-EM.

## **Associação de *Fusarium* sp. e *Colletotrichum* sp. com sementes de juçara**

**Hagata Siqueira Hennipman**

Aluna Pós Graduação, Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná

**Álvaro Figueredo dos Santos**

Pesquisador da Embrapa Florestas, alvaro@cnpf.embrapa.br

A juçara (*Euterpe edulis*) é uma palmeira nativa da Mata Atlântica, cuja exploração intensiva do palmito na década de 1970 levou à devastação das populações naturais. No entanto, nos últimos anos, a polpa do fruto vem sendo comercializada. Diante disso, existe uma demanda crescente por mudas, havendo necessidade de avaliar-se a qualidade sanitária das sementes. O objetivo deste trabalho foi detectar fungos em sementes de juçara, amostradas de quatro lotes oriundos do litoral paranaense e catarinense. Para a detecção, utilizou-se o método de papel de filtro, sendo utilizadas 100 sementes de cada lote. As sementes foram distribuídas em caixas gerbox contendo duas folhas de papel para germinação, esterilizadas e umedecidas. O material foi incubado sob 12 h luz negra/12 h escuro, à temperatura de  $20 \pm 1$  °C, por 7 dias. *Fusarium* sp. foi encontrado em todas as amostras, e *Colletotrichum* sp. em três amostras, atingindo valores de até 11% e 3% de incidência, respectivamente. Os demais fungos detectados foram: *Phoma* sp. (62,5%), *Graphium* sp. (1%) e *Trichoderma* sp. (2%). *Fusarium* sp. pode causar tombamento em mudas e *Colletotrichum* sp. está associado com manchas foliares.

**Palavras-chave:** Sanidade; fungos; *Euterpe edulis*.

## **Avaliação da organogênese *in vitro* do Clone 7 de *Eucalyptus urograndis* em diferentes meios de cultura**

**Gisela Manuela de França Bettencourt**

Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Tuiuti do Paraná

**Surya Buss**

Aluna de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Federal do Paraná

**Juliana Degenhardt-Goldbach**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, juliana@cnpf.embrapa.br

Na organogênese *in vitro*, diferentes tecidos da planta podem ser utilizados para regenerar uma planta, a partir de um fenômeno conhecido como totipotência. Protocolos eficientes de organogênese, além de genótipos específicos, são fundamentais na transformação genética de clones de eucalipto. O objetivo do trabalho foi avaliar três diferentes meios de cultura na organogênese *in vitro* do clone 7 de *E. urograndis*. Foram utilizadas folhas de brotações de plântulas mantidas *in vitro*, cortadas e inoculadas com a face adaxial voltada para o meio, em capela de fluxo laminar. Os meios de cultura avaliados foram o WPM, JADS e o QL, contendo 30 g L<sup>-1</sup> de sacarose, 500 mg L<sup>-1</sup> de PVP40, 0,5 µM de TDZ e 0,1 µM de ANA e 7 g L<sup>-1</sup> de agar. Durante 28 dias, os explantes foram mantidos no escuro a uma temperatura de 23 ± 2°C. Em seguida, foram transferidos para meio sólido WPM contendo 5 µM de BAP e 0,1 µM de ANA, sob fotoperíodo de 16 horas de luz, a fim de promover a formação de brotos. A cada 15 dias, os explantes eram transferidos para meio fresco. Para cada tratamento, foram utilizadas cinco placas com dez repetições. Após 60 dias do início do experimento, foram avaliados porcentagem de oxidação, formação de calos, de calos com brotações e o número de brotações por explante. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo método de Kruskal-Wallis. Houve formação de calos em 100% dos explantes em todos os tratamentos. Não foi observada diferença na oxidação entre os tratamentos (média de 55%). No meio WPM houve a maior porcentagem de regeneração (10%), diferindo estatisticamente dos meios JADS (6%) e QL, onde não ocorreu regeneração. As médias de regeneração ainda são consideradas baixas e novos experimentos deverão ser realizados, testando diferentes concentrações de fitorreguladores.

**Palavras-chave:** WPM, QL, JADS, thidiazuron

## **Avaliação de métodos de inoculação de *Phytophthora palmivora* em mudas de pupunheira**

**Eduardo Jun Fuzitani**

Aluno do curso de pós-graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná

**Álvaro Figueredo dos Santos**

Pesquisador da Embrapa Florestas, alvaro@cnpf.embrapa.br

A podridão do estipe da pupunheira é causada pelo oomiceto *Phytophthora palmivora*. A doença provoca danos em viveiro e no campo. As plantas doentes caracterizam-se, inicialmente, pelo amarelecimento da primeira folha aberta e da folha bandeira (folha não aberta). Em seguida, ocorre o amarelecimento e seca das demais folhas, podendo provocar a morte da touceira. Este trabalho teve o objetivo de avaliar dois métodos de inoculação de *P. palmivora* em mudas de pupunheira. A inoculação foi realizada em mudas com oito meses de idade, 30 cm de altura e 3-4 pares de folhas, utilizando o isolado SA-16 de *P. palmivora*. Foi avaliado o método da injeção de zoósporos na base do estipe, usando uma seringa de agulha hipodérmica e injetando-se, na forma de suspensão, 0,1 mL de zoósporos/planta, na concentração de  $5,5 \times 10^6$  zoósporos mL<sup>-1</sup>. Para o segundo método, procedeu-se um furo na base do estipe das mudas, com auxílio de um furador (3 mm de diâmetro), retirando-se a casca e introduzindo-se no local um disco (3 mm de diâmetro) de meio de cultura com micélio em crescimento ativo de *P. palmivora*. Em seguida, envolveu-se a região com fita adesiva. As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a inoculação, utilizando-se uma escala de notas, conforme segue: 0 (sem sintomas), 1 (folha bandeira e/ou primeira folha aberta amarelecida), 2 (folha bandeira, primeira e segunda folhas amarelecidas), 3 (todas as folhas amarelecidas e/ou secas) e 4 (planta morta). Aos 7 dias após a inoculação, as plantas já apresentavam amarelecimento da folha bandeira e/ou da primeira folha aberta. Aos 21 dias, ambos os métodos apresentaram plantas sintomáticas, no entanto, o método de injeção apresentou uma maior severidade em relação ao método do furador. O método do furador causou danos em algumas plantas do tratamento testemunha. O método da injeção foi mais adequado para inoculação e será usado nos trabalhos futuros para seleção de material resistente a *P. palmivora*.

**Palavras-chave:** Pupunha; podridão do estipe.

## **Avaliação de unidade de apodrecimento de madeiras**

**Bruno Dufau Mattos**

Acadêmico do Curso de Engenharia Industrial Madeireira, Universidade Federal de Pelotas

**André Luiz Missio**

Acadêmico do Curso de Engenharia Industrial Madeireira, Universidade Federal de Pelotas

**Washington Luiz Esteves Magalhães**

Pesquisador da Embrapa Florestas, wmagalha@cnpf.embrapa.br

Por se tratar de um material orgânico, a durabilidade da madeira tende a diminuir conforme a sua exposição em serviço, e depende diretamente de suas propriedades, tratamentos preservativos aplicados, condições climáticas e de solo. Desses fatores, o tratamento preservativo é o mais acessível de ser controlado, assim, a madeira recebe tratamento preservativo com a finalidade de prolongar sua vida útil. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento em campo da madeira de *Corymbia citriodora* preservada sob ciclo de vácuo/pressão em autoclave industrial com arseniato de cobre cromatado (CCA). Para tanto, 15 mourões com tratamento e 15 testemunhas de 1 m de comprimento foram enterrados pela metade, em 2006, em campo de apodrecimento localizado na Embrapa Florestas, Colombo, PR. A avaliação da madeira consistiu em retirar os mourões do solo e analisar, por meio de índices de apodrecimento (de 0 a 100 conforme sanidade da peça) de acordo com procedimento estabelecido pelo IPT e descrito por Lepage (1970). Ao analisar os resultados, foi verificado que os mourões não tratados (testemunhas), após o período de exposição, foram completamente consumidos pelos organismos xilófagos; já os mourões tratados com CCA não sofreram apodrecimento, obtendo-se índices de comportamento 100, mesmo depois de seis anos de experimentação. Os mourões tratados apresentam-se sadios com ausência de ataque quer seja de fungos ou de insetos. Apenas três mourões não tratados foram encontrados no campo o que evidenciou a superioridade em resistência ao apodrecimento da madeira tratada com CCA em relação às suas testemunhas sem tratamento. Observou-se que nos mourões que receberam o índice de comportamento 0, referente à ruptura ou quebra devido ao ataque, a parte abaixo do solo havia sido completamente degradada. Pode-se concluir pela viabilidade da utilização da madeira tratada, devido à maior resistência ao apodrecimento quando comparada com a madeira sem tratamento.

**Palavras-chave:** *Corymbia citriodora*; tratamento preservativo, campo de apodrecimento.

## **Avaliação do comportamento da regeneração natural em duas subtipologias de Floresta Ombrófila Mista**

**Betina Kellermann**  
Bióloga, bolsista CNPq

**Maria Augusta Doetzer Rosot**  
Pesquisador da Embrapa Florestas, augusta@cnpf.embrapa.br

**André Eduardo Biscaia de Lacerda**  
Pesquisador da Embrapa Florestas

A dinâmica da regeneração natural de uma floresta é um processo influenciado pela intensidade e extensão de uma série de fatores bióticos e abióticos, intrínsecos e extrínsecos de cada área, considerados fundamentais para o entendimento da dinâmica da floresta. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi monitorar e analisar a regeneração natural das espécies arbóreas na Reserva Florestal Embrapa/Epagri (RFEE), um remanescente da Floresta Ombrófila Mista com 1.157,48 ha localizada em Caçador, SC. A análise e o monitoramento da regeneração natural foram realizados em duas subtipologias presentes nesse fragmento, denominadas “Predominância de Araucária” e “Taquaral”. Em setembro de 2007, em cada subtipologia, foram instaladas e medidas 100 parcelas de 2,25 m<sup>2</sup> (1,5 m x 1,5 m), sendo duas remedições efetuadas em julho de 2009 e 2010, respectivamente. Foram identificadas 74 espécies arbóreas de 29 famílias, totalizando 1.506 indivíduos amostrados em 450 m<sup>2</sup>. Destas 74 espécies, 44,6% são comuns às duas subtipologias. A primeira diferença entre as subtipologias se manifesta pelo parâmetro riqueza: em Predominância de Araucária foram encontradas 64 espécies, tendo *Nectandra megapotamica*, *Allophylus edulis* e *Cupania vernalis* os maiores valores de regeneração natural relativa (RNR); em Taquaral encontrou-se 43 espécies nos três anos avaliados, destacando-se *Piptocarpha angustifolia*, *Mimosa scabrella* e *Aegiphila riedeliana* com os maiores valores de RNR. Foi detectada diferença significativa nos índices de diversidade Shannon-Wiener e Simpson apenas entre as subtipologias e não entre os anos. Já a equabilidade de Pielou seguiu o mesmo padrão, porém na subtipologia Taquaral em 2010, o valor foi estatisticamente igual aos encontrados para os três anos na subtipologia Predominância de Araucária. A densidade de indivíduos não variou significativamente entre subtipologias e anos, à exceção da subtipologia Taquaral em 2007, que foi maior, diferindo das demais. É possível que a espécie de taquara *Merostachys skvortzovii* esteja interferindo no processo de regeneração natural na subtipologia Taquaral, porém é necessário a continuidade no monitoramento desta área para confirmar essa hipótese.

**Palavras-chave:** Fitossociologia; araucária; taquara.

## Caracterização de isolados de *Armillaria* sp. por meio de sequências da região ITS do DNA ribossomal

**Francine Bontorin Silva**

Aluna do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Celso Garcia Auer**

Pesquisador da *Embrapa Florestas*, auer@cnpf.embrapa.br

**Vania Aparecida Vicente**

Professora do Departamento de Patologia Básica, Universidade Federal do Paraná

A armilarirose, doença causada por fungos do gênero *Armillaria*, é conhecida pela mortalidade de espécies agrícolas e florestais. Na região Sul do Brasil, essa doença tem causado a morte de árvores, principalmente em plantios de pínus, sendo que a espécie associada à doença ainda não foi devidamente identificada. O presente trabalho visou caracterizar isolados de *Armillaria* sp. coletados na região Sul do Brasil, por meio de sequências de região ITS do DNA ribossomal, para identificar a espécie. Dezesesseis isolados de *Armillaria* sp. obtidos de árvores mortas de pínus e um isolado de pessegueiro doente foram empregados neste estudo. Estes isolados encontram-se preservados na coleção de fungos florestais da Embrapa Florestas. Os isolados foram cultivados em meio sólido BDA (batata-dextrose-ágar), a 22 °C, no escuro, por 30 dias, visando à obtenção de micélio para extração de DNA e reação de sequenciamento, este realizado em sequenciador automático. A análise das sequências, realizada por meio dos programas Staden Package e MEGA 3, mostrou que os 17 isolados, procedentes de diferentes locais da região Sul do Brasil, formaram um único grupo filogenético, indicando ser uma única espécie. Quando as sequências foram comparadas com 57 sequências de diferentes espécies de *Armillaria*, obtidas a partir do *Genbank*, a espécie deste estudo apresentou-se muito próxima de linhagens procedentes da Patagônia, sugeridas como sendo da espécie *Armillaria montagnei*.

**Palavras-chave:** Armilarirose; pínus; caracterização molecular.

## Caracterização morfológica de isolados de *Sphaeropsis sapinea*

**Ariane Guerra Nogueira dos Santos**

Graduanda em Engenharia Florestal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Paula Rachel Rabelo Correa**

Aluna do curso de pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Celso Garcia Auer**

Pesquisador da Embrapa Florestas, auer@cnpf.embrapa.br

*Sphaeropsis sapinea* é um patógeno que ataca várias espécies de *Pinus*, causando seca de ponteiro e morte de árvores estabelecidas em plantios comerciais. No Brasil, os relatos apresentam que esse fungo foi limitante para o estabelecimento do *Pinus radiata*, na década de 1940, no Estado de São Paulo. Vários trabalhos relatam a existência de pelo menos dois morfotipos diferentes desse fungo, que poderiam ser separados pela caracterização morfológica das colônias. O presente trabalho visou caracterizar morfológicamente as colônias de *S. sapinea* obtidas na região Sul e Sudeste do Brasil, em diferentes meios de cultura. Foram avaliados 20 isolados de *S. sapinea* da coleção de fungos florestais da Embrapa Florestas. Os isolados foram cultivados em placas de Petri, em três diferentes meios de cultivo: AA (ágar-água); MA (malte-ágar); BDA (batata-dextrose-ágar). As placas foram incubadas em câmara BOD por 30 dias, a 24 °C, sob fotofase de 12 h. Ao final deste período, foram avaliados o tipo de micélio produzido, sua coloração e as margens das colônias. Os isolados cultivados em meio BDA apresentaram, de forma geral, micélio aéreo e cotonoso, recobrimdo a superfície da placa, de coloração cinza-escura, mesclada com micélio de coloração branco-acinzentada, e com margens regulares. Os isolados em meio MA apresentaram micélio aéreo e cotonoso, de coloração cinza-escura, também mesclado com micélio de coloração branco-acinzentada, e margens regulares. No meio AA, os isolados apresentaram micélio plano e tênue, principalmente no centro das placas, de coloração verde-oliva a marrom-escura, com margens irregulares. De acordo com as características morfológicas das colônias nos meios BDA e MA, 18 isolados se encaixam na descrição do morfotipo A, um do morfotipo B e um do morfotipo C de *Sphaeropsis sapinea*.

**Palavras-chave:** Morfologia; fungo; *Pinus*.

## **Caracterização populacional do nematoide *Deladenus siricidicola*, parasita da vespa-da-madeira *Sirex noctilio***

**Gisleine Jarenko Steil**

Aluna do curso de Ciências biológicas, Universidade Federal do Paraná

**Guilherme Schnell e Schühli**

Pesquisador da Embrapa Florestas, schuhli@cnpf.embrapa.br

**Susete do Rocio Chiarello Penteadó**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, susete@cnpf.embrapa.br

O nematoide *Deladenus siricidicola* é o agente de controle biológico mais importante para o controle da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*). Além do ciclo de vida parasitário, apresenta ciclo de vida livre, o que permite a sua criação em laboratório. Existem diversos registros de perda de virulência do nematoide em função da criação massal em laboratório, assim como variações na eficiência de isolados originários de diferentes regiões geográficas. Em razão disso, é importante conhecermos a variabilidade genética dos diferentes isolados de nematoides para monitorar a sua eficiência e detectar estruturas populacionais e suas dinâmicas. Foram compilados marcadores de sequências para *D. siricidicola* e espécies evolutivamente próximas no Genbank. Para avaliar a variabilidade destes marcadores foram realizadas buscas Blast e avaliações em alinhamentos múltiplos. Foi sintetizado um conjunto de marcadores variáveis em nível intraespecífico para teste. Espécimes de *D. siricidicola* enviados pelo laboratório de entomologia da Embrapa Florestas foram triados para desenvolvimento de protocolo de extração individual de DNA genômico. A partir destes extratos foram avaliados os marcadores selecionados em sua aplicabilidade para as amostras de *D. siricidicola*, aprimorando e desenvolvendo protocolos de PCR. Dentre os marcadores avaliados, elegeu-se uma região da sequência espaçadora intergênica (ITS), responsável pela amplificação de aproximadamente 520 pares de base. Foram examinados espécimes de diferentes regiões geográficas: Irani, Ventania e Guarapuava, PR; Correia Pinto e Caçador, SC; e Cambará do Sul, RS. Um protocolo de extração individual foi desenvolvido. Os produtos de PCR foram sequenciados. Os eletroferogramas gerados, para ambas as direções da fita de DNA, foram confirmados visualmente (GAP4, pacote Staden) e avaliadas via busca BLAST no Genbank. Todas as amostras tiveram identificação positiva como *D. siricidicola* (>99,9% coincidência). Uma análise de máxima parcimônia apresentou a seguinte topologia (Irani, Correia Pinto e Guarapuava (Caçador, Cambará do Sul)) que deve ser considerada como não enraizada (não ordenada). Pretende-se, na sequência do trabalho, examinar um maior número de amostras de cada região geográfica incluindo também outros marcadores que se mostraram viáveis. Para isto, encontra-se em andamento uma articulação da Embrapa Florestas com o Inta (Argentina) para aprofundamento deste trabalho.

**Palavras-chave:** Extração DNA; marcadores moleculares; filogeografia.

## **Comparação de resultados antes e depois da implantação das normas nbr para extrativos totais e lignina insolúvel**

**Diana Cristina Prochnow Vélez**

Aluna de graduação do curso de Eng. Ind. Madeireira, Universidade Federal do Paraná.

**Washington Luiz Esteves Magalhães**

Pesquisador da Embrapa Florestas, wmagalha@cnpf.embrapa.br.

Originário da Austrália e da Indonésia, o eucalipto é hoje uma das principais fontes de matéria-prima para produção de papel. Em território brasileiro, o eucalipto encontrou ótimas condições de clima e solo para se desenvolver, com crescimento mais rápido que nos demais países e com alto índice de produtividade. Hoje, as florestas plantadas de eucalipto cobrem 4,8 milhões de hectares no Brasil, segundo dados da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. A região Sudeste do Brasil concentra 56% do plantio deste gênero. Este trabalho tem como objetivo avaliar os resultados antes e depois da implantação das normas NBR 7989/1998: Pasta celulósica e madeira - Determinação de lignina insolúvel em ácido e NBR 14853/2010: Madeira – Determinação do material solúvel em etanol - tolueno e em diclorometano, para verificar possíveis erros de medição. Amostras de madeira de híbridos (*E. urophylla* e *E. grandis*) foram submetidas à análise química. Primeiramente, a madeira foi picada na forma de cavacos e transformada em serragem com o uso do moinho Willey, sendo classificada em peneiras de 40 e 60 mesh. A serragem foi submetida à extração em aparelho Soxhlet, para determinação de material solúvel. Após, a serragem extraída foi submetida à análise de determinação de lignina insolúvel. Para comparação dos resultados, foi realizado o teste t. Os valores encontrados para extrativos totais e lignina insolúvel, conforme as normas NBR, foram 3,11% e 32,23%, respectivamente. Já os resultados encontrados, conforme os procedimentos operacionais de laboratório, para extrativos totais foram 5,11% e lignina insolúvel 27,74%. Na comparação dos resultados, o valor de extrativos totais obtido utilizando as normas NBR foi inferior ao obtido pela análise anterior à implantação ( $p < 0,05$ ). Na comparação dos resultados da lignina insolúvel, o resultado obtido pelas normas NBR foi superior ao valor obtido anterior à implantação. Nota-se que ocorreu variação significativa de um método para outro, verificada na análise estatística, indicando que podem ter ocorrido erros operacionais até o momento de mudança das normas. A implantação de normas é importante para padronização dos métodos e confiabilidade dos resultados.

**Palavras-chave:** Lignina Klason; análise química; qualidade de madeira.

## **Contribuição de poleiros naturais e artificiais para a recuperação de ecossistemas florestais**

**Marcella Lopes Lago**

Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná

**Sandra Bos Mikich**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, sbmikich@cnpf.embrapa.br

A fragmentação e a conversão dos habitats naturais estão entre as principais ameaças à biodiversidade dos ecossistemas florestais, de tal forma que estratégias de recuperação precisam ser desenvolvidas para garantir a conservação destes ecossistemas. Dentre essas estratégias destacam-se as técnicas de nucleação, como o uso de poleiros naturais ou artificiais, que visam à atração de aves dispersoras de sementes e a formação de núcleos de regeneração a partir das sementes regurgitadas ou defecadas. O objetivo principal desse estudo, em andamento, é avaliar como essas estruturas podem contribuir para a manutenção e a recuperação de ecossistemas florestais por meio da análise de características das espécies dispersas. Assim, após revisão sobre a dieta frugívora de aves, foram compiladas e organizadas informações sobre origem, bioma, distribuição, formação florestal, categoria sucessional, forma de vida, fenologia, tipo de fruto e síndrome de dispersão de 386 espécies vegetais com ocorrência em território nacional. Análises preliminares desse conjunto de dados quanto à origem, categoria sucessional e síndrome de dispersão, respectivamente, revelaram que: 75% das espécies são nativas, 3% subespontâneas, 3% exóticas e 19% permanecem sem informação; 21% são pioneiras, 12% secundárias iniciais, 4% secundárias tardias, 2% clímax e 61% sem informação; 27% são zoocóricas (das quais 17% são especificamente ornitocóricas), 3% são anemocóricas, 2% barocóricas e 68% não apresentam informação sobre a síndrome de dispersão. Esses resultados demonstram que as aves contribuem significativamente para a manutenção e recuperação de florestas, dispersando um número expressivo de espécies, principalmente nativas e pioneiras, podendo assim dar início ao processo sucessional a partir dos núcleos localizados sob os poleiros, sejam eles naturais ou artificiais. No entanto, também é evidente a carência de informações básicas sobre as espécies vegetais nativas, devendo a busca das mesmas ser estimulada, bem como a formação de bancos de dados, como o aqui apresentado, para a reunião das informações disponíveis.

**Palavras-chave:** Dispersão ornitocórica; fragmentação de habitats; nucleação.

## **Crescimento diamétrico de *Nectandra lanceolata* em remanescente de floresta natural em Colombo, PR**

**Vitor Dressano Domene**

Graduando de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Patrícia Póvoa de Mattos**

Engenheira Agrônoma, Dra., Pesquisadora Embrapa Florestas, povoa@cnpf.embrapa.br

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Dr. Pesquisador da Embrapa Florestas

Ainda existem muitas lacunas sobre o crescimento de espécies de florestas naturais, o que dificulta o manejo e utilização desses recursos. A *Nectandra lanceolata* Ness et Martius, conhecida popularmente como canela-amarela, ocorre em quase todas as regiões do Brasil, desde o nordeste até Santa Catarina, com registros também na Argentina e Paraguai. Considerada uma espécie secundária tardia, é uma árvore perenifólia com porte arbóreo, podendo atingir até 25 m de altura e 120 cm de diâmetro. Apresenta tronco reto, pouco tortuoso, com fuste de aproximadamente 8 m. Sua madeira tem uso na construção civil, obras internas e móveis, sendo recomendada para arborização de parques e rodovias além da recuperação da mata ciliar em áreas degradadas. O presente trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento em diâmetro de canela-amarela determinando a sua equação de crescimento. A área de coleta é um remanescente de Floresta Ombrófila Mista secundária na Embrapa Florestas, Colombo, PR. Até o momento, foram retiradas amostras não destrutivas de 16 árvores do dossel superior da floresta, sendo prevista a coleta de amostras de 40 indivíduos. Foram coletadas duas amostras por árvore, a 1,30 m de altura (DAP) em sentido ortogonal. As amostras foram secas a temperatura ambiente, fixadas em portas-baguetas e lixadas para a melhor visualização dos anéis de crescimento. A marcação e medição dos anéis de crescimento foram feitas com auxílio do microscópio estereoscópico e mesa de mensuração, com precisão de 0,01 mm. Os diâmetros das árvores amostradas variaram de 19,1 cm a 38,77 cm, com altura variando de 9 m a 17,5 m. As amostras obtiveram 0,47 cm de incremento periódico anual nos últimos 30 anos ( $IPA_{30}$ ). A equação da reta refletiu melhor o crescimento das árvores (diâmetro acumulado =  $0,6608 \cdot \text{idade} + 0,4259$ ), mostrando que essas ainda estão com crescimento ascendente. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) foi 0,92, F, 6004,15 e coeficiente de variação (C.V.), 15,94%. Apesar de preliminares, os resultados contribuem para melhor entendimento da dinâmica de crescimento dessa espécie.

**Palavras-chave:** Anéis de crescimento; incremento diamétrico; equação de crescimento.

## **Crescimento diamétrico do pessegueiro-bravo em remanescente de floresta natural em Colombo, PR**

**Aline Canetti**

Graduanda de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Patrícia Póvoa de Mattos**

Engenheira Agrônoma, Dra., Pesquisadora *Embrapa Florestas*, povoa@cnpf.embrapa.br

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Dr., Pesquisador da Embrapa Florestas

A espécie *Prunus myrtifolia* (Linnaeus) Urban, popularmente conhecida como pessegueiro-bravo, alcança até 15 m de altura e 40 cm de diâmetro e é encontrada no Brasil desde a Bahia até o Rio Grande do Sul. Apresenta grande potencial na recuperação de áreas alteradas. O trabalho tem por objetivo o estudo da dinâmica de crescimento de 40 árvores de *P. myrtifolia* (denominadas principais) sob diferentes condições de competição. A área de estudo é uma unidade de observação com parcelas permanentes instaladas e monitoradas desde 2008 na Embrapa Florestas, Colombo, PR. Foram coletados os dados de diâmetro a 1,30 m de altura (DAP), altura total e distância entre as árvores competidoras e a principal, para cada uma das 40 árvores estudadas. Amostras não destrutivas das árvores principais e de uma das competidoras de cada principal foram retiradas com trado de Pressler, à altura do DAP. As baguetas foram fixadas em porta-baguetas, secas e lixadas para a melhor observação dos anéis de crescimento. Com auxílio do microscópio estereoscópico e mesa de mensuração, foi feita a medição dos anéis de crescimento para sua posterior datação e análise. Após obtidos valores anuais de crescimento das amostras, foi feita a análise dos dados de crescimento e de competição. Até o momento, foram processados os dados de nove árvores de pessegueiro-bravo presentes no dossel superior. O incremento periódico anual (IPA) em diâmetro para a espécie *P. myrtifolia* em Colombo nos últimos 30 anos foi de 0,26 cm (desvio padrão de 0,13 cm). Os valores de crescimento das amostras analisadas até o momento não apresentaram diferença significativa entre anos ou entre décadas. A equação de crescimento que melhor se ajustou para a espécie foi a de Gompertz (modelo sigmoidal), com parâmetros  $\beta_0 = 44,6095$ ,  $\beta_1 = 1,0871$  e  $\beta_2 = 0,0177$  ( $R^2 = 0,98$ ). Os índices de competição testados não apresentaram resultados significativos, indicando que as árvores de *P. myrtifolia* presentes no dossel superior desse remanescente não estão crescendo sob competição das árvores vizinhas.

**Palavras-chave:** *Prunus myrtifolia*; anéis de crescimento; índices de competição.

## **Crescimento diamétrico em povoamento de *Toona ciliata* var. *australis***

**Pollyni Ricken**

Estudante de Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Santa Catarina

**Patrícia Póvoa de Mattos**

Engenheira Agrônoma, Dra. Pesquisadora da Embrapa Florestas, povoa@cnpf.embrapa.br

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Dr. Pesquisador da Embrapa Florestas

*Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC, conhecida como cedro australiano, pertence à família Meliaceae. Tem sua origem na Austrália e vem sendo implantada no Brasil por ser uma espécie promissora para reflorestamentos comerciais, pela qualidade da madeira, rápido crescimento e imunidade ao ataque da *H. grandella*, que afeta os cedros nativos. É uma árvore decídua, e de grande porte, chegando a atingir 20 m de altura e 1,2 m de circunferência nos plantios encontrados no Brasil. É cultivada com o objetivo de fornecer madeira de qualidade para serrarias e indústrias moveleiras e é considerada uma cultura economicamente viável. O corte comercial do cedro australiano ocorre aproximadamente aos 12 anos. Apesar de já terem sido encontrados relatos de plantios comerciais no Brasil, ainda são escassas as informações do ritmo de crescimento dessa espécie em diferentes locais. O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma equação de crescimento para a espécie, pelo estudo dos anéis de crescimento, para servir de ferramenta para a otimização do manejo florestal. As amostras foram retiradas de um plantio estabelecido em 2000, no Município de Adrianópolis, PR. Foram coletados discos a 1,30 m de altura (DAP) de onze árvores. A análise do crescimento, em função da idade, foi realizada mediante a equação de Chapman-Richards, na sua forma integral, com três coeficientes. As amostras foram dispostas em três classes 11,5 (7,0 a 16,6), 23,1 (21,5 a 25,6), 37,2 (33,3 a 43,1). Houve diferença significativa do crescimento observado entre elas, com crescimento superior nas classes de maior diâmetro. Duas classes obtiveram um crescimento inicial satisfatório, porém uma terceira classe atingiu estagnação do crescimento logo após o plantio. O incremento médio anual diferiu estatisticamente (pelo teste de Tukey a 5%) entre as classes diamétricas, sendo observado 1 cm, 2,1 cm e 3,3 cm, para as classes 1, 2 e 3, respectivamente. As equações obtidas refletem estimativas de produtividade, e a partir delas, plantios iniciais podem ser corrigidos se o incremento não for adequado. A estimativa do diâmetro pela equação de crescimento proposta para a classe dominante é (diâmetro acumulado =  $39,02 \cdot (1 - e^{(-0,2421 \cdot \text{idade})})^{1,0818}$ ). A aplicação das equações de crescimento possibilita definir a melhor seleção de árvores e momentos adequados de desbaste.

**Palavras-chave:** Cedro australiano; dendrocronologia; incremento diamétrico.

## **Descritores morfológicos para caracterização de *Campomanesia xanthocarpa* na Floresta Nacional de Irati e entorno**

**Andre Maceno de Lima**

Acadêmico do curso de Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Centro-Oeste

**Maria Cristina Medeiros Mazza**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristina@cnpf.embrapa.br

Este trabalho vincula-se ao projeto de pesquisa “Rede para Conservação da Biodiversidade e Valoração dos Produtos da Floresta com Araucária” (ConservabiII). Populações base foram implantadas nas Flonas, na primeira fase do projeto, na perspectiva de se construir um sistema de conservação e utilização sustentável para, no longo prazo, embasar as cadeias produtivas dos produtos florestais não-madeiráveis (PFNM) e conservar a biodiversidade. Para tal, populações e matrizes das espécies prioritárias foram resgatadas e sua localização georreferenciada. Durante estes trabalhos, foram observados indivíduos com diferentes características morfológicas de folhas, frutos, copas, etc, como foi o caso da *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba), pertencente à família Myrtaceae. Este trabalho tem o objetivo de definir descritores morfológicos para caracterizar as matrizes de *C. xanthocarpa* que originaram a população base implantada na Floresta Nacional (Flona) de Irati. A metodologia incluiu revisão de literatura, com ênfase na descrição botânica da espécie e, também, sobre descritores. A escolha dos descritores baseou-se nas características botânicas mais relevantes para a espécie. Como resultado, foram elaboradas planilhas com quatro tipos de descritores: geral, folha, flor e fruto. O total de 22 descritores foram definidos, codificados e descritos para *C. xanthocarpa*. As planilhas foram testadas a campo, em setembro de 2011, em treze matrizes localizadas no entorno da Flona de Irati. Dentre os descritores gerais analisados, o diâmetro à altura do peito (DAP) variou de 17,79 cm a 78,14 cm com média de 44,2 cm e desvio padrão de 19,72 cm. A espessura da casca variou de 0,17 mm a 0,93 mm, com média de 0,42 mm e desvio padrão de 0,26 mm. A maioria das matrizes avaliadas (53,8%) apresentaram formato de copa irregular e encontravam-se em sítios com fitofisionomia predominante de pastagem implantada em áreas de florestas (46,2%), totalmente expostas à luminosidade (76,9%) e em bom a ótimo estado fitossanitário (76,9%). Quanto aos descritores da flor, foi avaliado o diâmetro da corola, que variou de 0,60 cm a 0,79 cm, com média de 0,67 cm e desvio padrão de 0,07 cm, considerando sete plantas em florescimento, dentre as avaliadas. Novos descritores morfológicos serão considerados, além de estudos complementares com marcadores genéticos serão associados a este, para a caracterização das variedades/tipos de *C. xanthocarpa*.

**Palavras-chave:** Guabiroba; recursos genéticos; banco de germoplasma.

## **Desenvolvimento de metodologia para a polinização controlada em *Ilex paraguariensis***

**Janaína Spoladore**

Aluna do curso de graduação em Biologia, Faculdades Integradas do Brasil

**Valderês Aparecida de Sousa**

Pesquisadora Embrapa Florestas, valderes@cnpf.embrpa.br

**Ananda Virgínia de Aguiar**

Pesquisadora Embrapa Florestas, ananda@cnpf.embrapa.br

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*), espécie nativa brasileira de grande interesse econômico, sobretudo para a fabricação de chás e chimarrão, tem hoje no Brasil uma produção baseada em mudas e sementes de baixa qualidade genética. Assim, a implementação de um programa de melhoramento genético no Paraná pela Embrapa Florestas trouxe ganhos genéticos em produtividade de biomassa e alta cafeína. Nesta fase do melhoramento, é oportuna a formação de híbridos que combinem características desejáveis de produção e qualidade. Para o desenvolvimento de híbridos, técnicas adequadas de polinização controlada devem ser disponibilizadas. Assim, propôs-se determinar o dia (ou a combinação de dias, após a antese) no qual a polinização controlada produziria a quantidade máxima de sementes; identificar o período após a antese em que a produção de sementes é potencializada, ou seja, quando o estigma apresenta a máxima receptividade e comparar a porcentagem de formação de frutos na polinização controlada com a produção na polinização aberta, desejando avaliar a eficiência da polinização. Utilizou-se, na metodologia de polinização controlada em erva-mate, um teste clonal de 15 anos de idade na Embrapa Florestas, Colombo, PR. Nove tratamentos foram aplicados em flores de três árvores (repetições). As flores polinizadas em novembro de 2010 foram acompanhadas semanalmente, sendo os frutos coletados em março de 2011. Quantificaram-se os frutos e sementes produzidos por tratamento. As sementes foram extraídas a partir da maceração dos frutos, nas quais se aplicou o teste de tetrazólio para avaliar a viabilidade de seus embriões. A análise dos dados foi conduzida baseada no procedimento GLM do programa R. Concluiu-se que a produção de frutos e sementes obtidas por meio da polinização controlada foi superior à obtida por polinização aberta, uma vez que o tratamento realizado no segundo e terceiro dias consecutivos após a antese foi 12,63% mais eficaz que a polinização livre, sendo o segundo dia (após a antese) de maior receptividade do estigma.

**Palavras-chave:** Híbridos; sementes; melhoramento genético.

## **Efeito da temperatura no desenvolvimento de *Cylindrocladium candelabrum* obtidos de *Eucalyptus***

**José Antonio Sbravatti Junior**

Aluno do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Celso Garcia Auer**

Pesquisador da Embrapa Florestas, [auer@cnpf.embrapa.br](mailto:auer@cnpf.embrapa.br)

Algumas doenças características de plantações e viveiros de eucalipto tais como tombamento de mudas, podridão de estacas e mancha foliar, são causadas pelo fungo *Cylindrocladium candelabrum*. Para estudos epidemiológicos e de controle, torna-se necessário o conhecimento de temperatura ótima de crescimento deste fungo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da temperatura sobre o crescimento micelial de isolados de *C. candelabrum*. Estes isolados foram obtidos de plantas com manchas foliares de *Eucalyptus benthamii* (Candói, Colombo, Francisco Beltrão, PR, e Rio Negrinho, SC) e *Eucalyptus grandis* (Tapejara, PR). Os isolados foram purificados e cultivados em placas de Petri com meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar). Discos de micélio-ágar dos isolados, com 5 mm de diâmetro, foram inseridos em novas placas com meio BDA. As placas foram incubadas em câmara BOD, no escuro, nas temperaturas de 12, 16, 20, 24, 28 e 32 °C. Leituras do crescimento foram feitas aos 7 e 14 dias de incubação, pela medição do diâmetro da colônia em dois sentidos perpendiculares. A partir dos diâmetros médios, fez-se a análise do crescimento dos isolados em cada temperatura testada. Os isolados apresentaram os maiores diâmetros médios das colônias na temperatura de 24 °C. As temperaturas de 20 °C e 28 °C resultaram num crescimento menor dos isolados e as colônias apresentaram aspecto irregular. As temperaturas de 12, 16 e 32 °C não se mostraram propícias ao desenvolvimento do fungo, apresentando um desenvolvimento muito baixo e, em alguns casos, chegando até o crescimento nulo. O comportamento dos isolados estudados foi similar quanto ao crescimento, excetuando-se o de Candói, que apresentou os maiores diâmetros de colônias, em todas as temperaturas testadas.

**Palavras-chave:** Fisiologia; fungo; eucalipto.

## **Efeito da temperatura sobre o desenvolvimento de *Sphaeropsis sapinea***

**Paula Rachel Rabelo Correa**

Aluna do curso de pós-graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Celso Garcia Auer**

Pesquisador da Embrapa Florestas, auer@cnpf.embrapa.br

O cultivo do *Pinus* no Brasil representa cerca de 2 milhões de ha, sendo a segunda espécie florestal mais plantada. Uma das principais doenças dessa cultura é a seca de ponteiros causada por *Sphaeropsis sapinea*. Poucos estudos apresentam a temperatura ótima de crescimento desse fungo, a qual é necessária para estudos epidemiológicos e de resistência. Diante disso, isolados de *S. sapinea* foram estudados visando determinar a temperatura ótima de crescimento. Foram utilizados 20 isolados de *S. sapinea* da coleção de fungos florestais, da Embrapa Florestas, a partir de plantas doentes de *Pinus*, coletadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Os isolados foram cultivados em placas de meio BDA (batata-dextrose-ágar) e incubados em câmaras BOD com temperaturas controladas de 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36 e 40 °C, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições (placas). Em cada placa, colocou-se um disco de meio de cultura (5 mm de diâmetro) contendo micélio do fungo em crescimento ativo. A avaliação do crescimento micelial foi feita pela medição de dois diâmetros perpendiculares entre si, após quatro dias de incubação, obtendo-se o diâmetro médio das colônias. Não houve crescimento dos isolados a 8 °C. Os resultados revelaram que a temperatura ótima de crescimento micelial variou entre 24 °C e 32 °C, dependendo do isolado avaliado.

**Palavras-chave:** Fisiologia; fungo; *Pinus*.

## **Efeito do 2,4D na indução de calogênese *in vitro* de folhas de erva-mate**

**Thamires Weigert Stachevski**

Aluna do curso de graduação em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Juliana Degenhardt-Goldbach**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, juliana@cnpf.embrapa.com.br

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é uma espécie nativa brasileira de grande valor econômico pelo uso de suas folhas em chás, chimarrões e tererés. Sua multiplicação via sementes é ineficiente, pois estas possuem germinação demorada, desuniforme e embrião imaturo. Por este motivo, as técnicas de multiplicação vegetativa representam alternativas para a propagação de plantas selecionadas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a indução de calogênese *in vitro* a partir de folhas de erva-mate em diferentes concentrações de 2,4-ácido diclorofenoxiacético (2,4D). Folhas de plantas com dois anos de idade, mantidas em casa de vegetação, foram inicialmente submetidas a um processo de assepsia em solução de fungicida seguida de 0,1% ou 0,05% de cloreto de mercúrio combinado com 5% hipoclorito de sódio. Após tríplice lavagem com água bidestilada autoclavada, os explantes foram inoculados em meio  $\frac{1}{4}$  MS suplementado com  $30 \text{ g L}^{-1}$  sacarose,  $0,1 \text{ g L}^{-1}$  de mio inositol,  $4,56 \mu\text{M}$  de zeatina e  $7 \text{ g L}^{-1}$  de Agar. A esse meio foram adicionadas diferentes concentrações (tratamentos) de 2,4D: 2,26; 4,52; 6,78 ou  $9,04 \mu\text{M}$ . No fluxo laminar, as folhas foram cortadas longitudinalmente em segmentos de aproximadamente 0,5 cm e introduzidas com a parte abaxial virada para os meios. Os explantes foram mantidos em incubadora do tipo BOD a  $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , no escuro. Foram utilizadas dez placas com cinco segmentos por tratamento. Aos 60 dias foi avaliado o percentual de formação de calos. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis. Os explantes no tratamento com  $4,52 \mu\text{M}$  de 2,4D apresentaram a maior porcentagem de formação de calos (60%), diferindo estatisticamente dos demais. No tratamento com a menor concentração de 2,4D, não houve formação de calos. Nos tratamentos com 6,78 e  $9,04 \mu\text{M}$  de 2,4D, houve 25% e 20% de indução de calos, respectivamente, e eles não diferiram estatisticamente entre si, demonstrando que concentrações mais altas inibiram a formação de calos. Os calos formados apresentam aspecto friável e coloração bege claro. Os explantes serão posteriormente transferidos para meios com outras concentrações de fitorreguladores para a indução da organogênese.

**Palavras-chave:** Assepsia; zeatina; organogênese.

## **Efeito do pré-tratamento sobre a hidrólise enzimática de resíduos de base florestal**

**Naiara Méqui Poiate**

Aluna do curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Paraná

**Renata Prussak Gabardo**

Aluna do curso de Processos Ambientais, Universidade Federal Tecnológica do Paraná

**Edson Alves de Lima**

Pesquisador da Embrapa Florestas, edson@cnpf.embrapa.br

Com o aumento da demanda de energia e a busca por fontes alternativas aos combustíveis fósseis, a produção de etanol de 2ª geração a partir de resíduos florestais e da indústria de papel e celulose tem se tornado alvo de pesquisas. Esses resíduos, que são constituídos majoritariamente por celulose, hemicelulose e lignina, são submetidos ao processo de pré-tratamento, para facilitar a hidrólise enzimática, que é responsável pela conversão da celulose em açúcares fermentescíveis. Este trabalho tem o objetivo de avaliar o efeito do pré-tratamento em quatro tipos de resíduos de base florestal: R1=lodo do tratamento de efluentes de uma indústria de reciclagem de papel; R2=resíduo da produção de palmito pupunha; R3=grimpa de araucária e R4=pó de *Pinus taeda* gerado do desdobro primário de tábuas. Os resíduos foram pré-tratados com licor verde à temperatura de 160 °C durante 2, 5, 10, 20, 40 e 60 minutos. As amostras pré-tratadas foram hidrolisadas utilizando celulase e celobiase (Sigma). A hidrólise foi realizada a 50 °C, em agitação de 250 rpm, por 24 horas. Para controle do processo, foram hidrolisadas amostras não tratadas. Os açúcares redutores foram quantificados pelo método ácido 3-5-dinitrossalicílico (DNS). Para as amostras de pínus não foram detectados açúcares redutores pois, nesse caso, o pré-tratamento não foi suficiente para a exposição da celulose, sendo necessária a realização de pré-tratamento com temperaturas mais elevadas. A grimpa de araucária apresentou baixos valores de conversão, sendo os máximos 4,3% e 6,4% para as amostras tratadas e não-tratadas, respectivamente. Para o resíduo de pupunha, a conversão de celulose em açúcar das amostras pré-tratadas superou, em todos os tempos, o valor de 8,1% referente à amostra não tratada. No entanto, não é necessário realizar o pré-tratamento com tempos maiores que 20 minutos, cuja conversão é de 27,3%, pois a partir desse ponto os valores obtidos apresentam pouco incremento. O lodo apresentou conversão de 46,4% para a amostra não tratada, valor maior que das amostras pré-tratadas, cujo máximo foi de 37,1% no tempo de 20 minutos. Isso acontece pelo fato do lodo apresentar grande quantidade de celulose disponível, eliminando a necessidade de pré-tratamento.

**Palavras-chave:** Biocombustíveis; bioetanol; bioenergia.

## **Efeitos da omissão de nutrientes no crescimento inicial de mudas de guanandi em condições de vaso**

**Cristiane Boscaro Marsaro**

Aluna do curso de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Shizuo Maeda**

Pesquisador da Embrapa Florestas, maeda@cnpf.embrapa.br

Uma das limitações para a utilização de espécies florestais nativas em plantios comerciais diz respeito à carência de conhecimentos envolvendo aspectos relacionados à sua nutrição. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da omissão de nutrientes sobre o crescimento inicial do guanandi. Os tratamentos foram estabelecidos com base na técnica diagnose por subtração, sendo: testemunha, sem adição de nutrientes; adubação completa, que constou da aplicação de N, P, K, Ca, Mg, S e micronutrientes (C); C menos N; C menos P; C menos K; C menos Ca; C menos Mg; C menos S; C menos micronutrientes. Utilizou-se Latossolo Vermelho distrófico textura argilosa, coletado em Ponta Grossa, PR, na camada de 0-20 cm, apresentando as seguintes características: pH  $\text{CaCl}_2 = 4,02$ ;  $\text{K}^+ = 0,10 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Ca}^{+2} = 0,48 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Mg}^{+2} = 0,23 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Al}^{+3} = 0,93 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{P} = 1,14 \text{ mg dm}^{-3}$ ; Carbono Orgânico =  $19,11 \text{ g kg}^{-1}$ ; argila =  $400,0 \text{ g kg}^{-1}$ ; silte =  $70,0 \text{ g kg}^{-1}$ ; areia =  $530,0 \text{ g kg}^{-1}$  e  $V = 8,0\%$  Procurou-se manter a umidade do solo próximo de 90% da capacidade de campo, aplicando-se água destilada para manter o teor desejado. Realizou-se medição de altura e diâmetro de colo das mudas no início e ao final do período de avaliação ocorrido 170 dias após a implantação do experimento, sendo essas informações utilizadas para estimar o incremento relativo dessas variáveis. Foram determinadas, adicionalmente, as massas secas da parte aérea e raiz, e com base nesses valores foi calculada a massa seca total. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey (5%). O diâmetro do caule e altura das mudas avaliadas no início do experimento não apresentaram diferenças significativas indicando adequada padronização das mudas utilizadas. Não se observou efeito dos tratamentos nos incrementos relativos no diâmetro do caule e na altura das mudas. Por outro lado, houve efeito significativo dos tratamentos nas massas secas da raiz e massa seca total, sendo que a omissão de nitrogênio proporcionou a maior produção de matérias secas das raízes e total.

**Palavras-chave:** Manejo da fertilidade; nutrientes; guanandi.

## **Espécies arbóreas e arbustivas com potencial para compor sistemas agroflorestais biodiversos na região da Floresta com Araucária no Paraná**

**Carla Fernanda Mussio**

Aluna do curso de graduação em Engenharia Florestal, Unicentro

**Gabriela Schmitz Gomes**

Docente do curso de graduação em Engenharia Florestal, Unicentro

**Luis Claudio Maranhão Froufe**

Pesquisador da Embrapa Florestas, luisao@cnpf.embrapa.br

A utilização de sistemas agroflorestais biodiversos tem se mostrado uma alternativa viável para a recomposição e enriquecimento de áreas florestadas. Porém, o arranjo e a composição de espécies deve ser adaptada a cada região fitogeográfica e às especificidades socioculturais envolvidas. Com o objetivo de identificar espécies da Floresta com Araucária (Floresta Ombrófila Mista) adequadas a plantios agroflorestais no centro sul do Paraná, foram planejados e implantados sistemas com diferentes arranjos em quatro propriedades rurais familiares, estruturando-se uma Rede de Referência em Sistemas Agroflorestais. Os indivíduos das espécies foram distribuídos sistematicamente a campo seguindo arranjos em linha ou em “ninho” contendo quatro espécies. Os espaçamentos entre plantas ou entre “ninhos” variaram de 2 m x 3 m a 6 m x 8 m, conforme o porte da árvore quando adulta. A escolha das espécies a constituir os arranjos foi baseada em critérios ecológicos e socioeconômicos, priorizando-se espécies de uso múltiplo e previamente selecionadas pelas comunidades participantes do projeto Conservabio. Para a produção de biomassa arbórea estão sendo testadas as espécies: aroeira-vermelha (*Schinus terebenthifolius*), capixingui (*Croton urucurana*), bracatinga (*Mimosa scabrella*); para a produção de frutos, as espécies pitanga (*Eugenia uniflora*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), araçá (*Psidium cattleianum*) e jaticoba (*Myrciaria cauliflora*); para a formação de dossel futuro, as espécies pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e angico (*Parapiptadenia rigida*); e para o estrato arbustivo, as espécies erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e uvarana (*Cordyline spectabilis*). Em uma avaliação preliminar aos sete meses, os indivíduos que apresentaram maior crescimento em altura e diâmetro de colo foram os pertencentes às espécies aroeira-vermelha, bracatinga e capixingui, qualificando-as como produtoras de biomassa. O capixingui, embora tenha acumulado considerável biomassa nos meses iniciais de plantio, sofreu danos severos com a incidência de geadas, devendo ser melhor avaliado nos próximos meses para verificar a sua capacidade de rebrota. De maneira geral, conclui-se que até o momento as espécies selecionadas estão cumprindo adequadamente a função desejada nos sistemas agroflorestais.

**Palavras-chave:** PFM; agrofloresta; agricultura familiar; SAF.

## **Estimativa de volume de *Ocotea porosa* sob condições de plantio**

**Andreia Taborda dos Santos**

Mestranda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Dr., Pesquisador da Embrapa Florestas, evaldo@cnpf.embrapa.br

**Nelson Carlos Rosot**

Engenheiro Florestal, Dr., Professor da Universidade Federal do Paraná

Conhecer o volume de madeira de uma floresta é de extrema relevância. Equações de volume para espécies da Floresta Ombrófila Mista se restringem quase que exclusivamente a plantios de araucária. Equações para imbuia são raras ou inexistentes. O presente trabalho tem por objetivo desenvolver uma equação de volume para árvore individual a partir de dados de um povoamento puro de *Ocotea porosa* de 42 anos na região de Rio Negro, PR. Os dados utilizados foram originados de 32 parcelas permanentes com espaçamento entre árvores de 1,9 m x 3,0 m. Foram derrubadas 12 árvores, com DAP entre 3,98 cm e 43,13 cm e altura entre 5,10 m e 20,40 m, representando seis classes diamétricas. Foi feita a cubagem rigorosa de cada uma das árvores até o limite comercial de diâmetro 4 cm com casca, com a determinação do volume de cada árvore. Para desenvolvimento da equação de volume, foram testados onze modelos matemáticos. Os critérios utilizados para a seleção da melhor equação foram o coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$  ajustado), o erro padrão da estimativa em percentagem ( $Sy_x\%$ ), o coeficiente de variação em percentagem ( $CV\%$ ), o valor de F calculado ( $F_{cal.}$ ) e a análise gráfica de resíduos. Em geral, os modelos apresentaram alto coeficiente de determinação, com valores superiores a 0,96, e erro padrão da estimativa percentual variando de 15,98% a 35,96%. O coeficiente de variação foi de 13,07% a 30,66%, para um F calculado variando de 60,88 a 1523,71. Alguns modelos estudados mostraram distribuição de resíduos não aleatória ao longo da reta. O modelo de Kopezky-Gehart ( $v = 0,069 + 0,0011d^2$ ) apresentou alto coeficiente de determinação ajustado (0,97), baixo coeficiente de variação (14,3%), baixo erro padrão da estimativa (16,70%) e alto valor de F calculado (382,60), com boa distribuição de resíduos ao longo do eixo de tendência. Apesar de não utilizar a altura, o modelo resultou em ajustes mais precisos se comparado aos demais com essa variável. Os resultados obtidos indicam que este modelo pode ser utilizado para quantificação de volume com casca, o que é muito importante em conjunto com outras informações, para tomada de decisão no manejo florestal.

**Palavras-chave:** Manejo florestal; imbuia; equação de volume.

## **Estudo da cinética de multiplicação e de viabilidade celular de *Saccharomyces cerevisiae***

**Thiago Neitzel**

Graduando em Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau

**Cristiane Vieira Helm**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane@cnpf.embrapa.br

**Patrícia Raquel Silva**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, patricia.silva@cnpf.embrapa.br

Pesquisas na produção de biocombustíveis ganham ênfase na sociedade atual devido às crescentes preocupações com o desenvolvimento sustentável. Com base nesta realidade, estudos sobre a produção de etanol de material lignocelulósico têm ocupado boa parcela das pesquisas sobre biocombustíveis. O objetivo deste trabalho foi determinar o desempenho cinético e a viabilidade celular de duas cepas produtoras de etanol da espécie *Saccharomyces cerevisiae* (LEB 001 e LEB 002) quanto à capacidade de multiplicação celular, por meio da determinação de parâmetros como a velocidade específica máxima de crescimento e da contagem de células viáveis durante o processo de cultivo. As cepas foram cultivadas em meio YPD líquido, em temperatura de 30 °C e 150 rpm durante 24 horas, com amostragem em tempos variados. Logo após as coletas, foram determinadas em triplicata a concentração celular por espectrofotometria e a concentração de células viáveis pela contagem microscópica em câmara de Neubauer, sendo os dados analisados por Anova e teste de médias (Tukey). O meio YPD mostrou-se adequado para o cultivo das leveduras, pois não houve a formação de células não viáveis ao longo do tempo até próximo das 20 h de cultivo. Esse comportamento era esperado devido às características químicas do meio YPD que é próprio para multiplicação celular e não para a fermentação alcoólica. A multiplicação celular resultou em 7,8 g L<sup>-1</sup> (g de leveduras/litro de YPD) e 10,6 g/L para a LEB 001 e LEB 002, respectivamente. Quanto aos dados cinéticos destas cepas foram encontradas velocidades específicas máximas de crescimento entre 0,21 e 0,53 h<sup>-1</sup> e tempos de geração entre 1,3 h e 2,3 h, sendo esses valores similares aos encontrados para leveduras de produção de aguardante, segundo a literatura. Quanto à concentração de leveduras viáveis, os dados de multiplicação celular ao longo do tempo tiveram incremento de 84,8% para a LEB 001 e de 89,1% para a LEB 002 ao final do cultivo, indicando que não houve diferença estatística (p<0,05) entre as cepas. No entanto, pela cinética de multiplicação, a cepa 002 foi selecionada para estudos futuros de produção de etanol lignocelulósico.

**Palavras-chave:** Cinética de crescimento celular; preparo de inóculo, bioetanol.

## **Fracionamento de diferentes classes de compostos químicos por cromatografia líquida em coluna**

**Renata Maria Guidolin**

Aluna do curso de graduação em Química, Universidade Federal do Paraná

**Gustavo Ribas Curcio**

Pesquisador da Embrapa Florestas, curcio@cnpf.embrapa.br

**Fabricio Augusto Hansel**

Analista da Embrapa Florestas

A cromatografia líquida é um método de separação de compostos em uma solução. Envolve uma série de processos de separação que acontecem pela passagem de uma mistura líquida contendo analitos, através de duas fases, uma estacionária (fixa) e outra móvel. A separação das diferentes espécies químicas é o resultado da velocidade de arraste pela fase móvel, de acordo com as diferentes interações entre os compostos e as fases: estacionária e móvel. As interações envolvidas na cromatografia líquida são as diferentes forças intermoleculares (e.g. iônica, bipolar, apolar, pontes de hidrogênio, e ainda efeitos de afinidade e solubilidade). A cromatografia líquida é comumente utilizada na purificação de compostos e/ou classes de compostos. Nesse último, espera-se separar as substâncias interferentes que dificultam a análise de um analito de interesse. Este estudo teve por objetivo verificar o padrão de eluição de diferentes compostos químicos em coluna cromatográfica líquida, visando a sua aplicação em tecido vegetal e solo. Os padrões utilizados representam quatro classes de compostos lipídicos comumente encontrados em solo (hidrocarbonetos, cetonas, alcoóis e hidroxiácidos). Os padrões utilizados foram: 5 $\alpha$ -colestano, 5 $\alpha$ -androstan-17-ona, 3-androstanol e o ácido 3-hidroxi-17-androstanóico. Os padrões foram misturados e fracionados em coluna cromatográfica de vidro, utilizando como adsorventes sílica gel (1,0 g) e alumina (0,5 g) ativadas (120 °C, 24 h). Utilizou-se, para o fracionamento, quatro eluentes (fase móvel) de diferentes polaridades, para a fração F1 hexano (6 mL), F2 diclorometano (7 mL), F3 a mistura acetato de etila:metanol (3:1, 7 mL) e F4 a mistura acetato de etila:ácido acético (3:1, 7 mL). Depois de recolhidas, todas as frações foram secas, e as frações 3 e 4 foram silanizadas (BSTFA), e finalmente analisadas por GC-MS. Constatou-se que F1 apresentava o composto 5 $\alpha$ -colestano (hidrocarboneto), na F3 foram identificados a 5 $\alpha$ -androstan-17-ona (cetona) e o 3-androstanol (álcool) e, na F4, o ácido 3-hidroxi-17-androstanóico (hidroxiácido). Na F2 não foi detectado nenhum padrão. Considerando os volumes usados de fase móvel e as massas de adsorvente, pode-se concluir que o fracionamento das classes de compostos foi efetiva. Portanto, esta metodologia pode ser utilizada com êxito na separação dessas classes em materiais vegetais e solo.

**Palavras-chave:** padrões; adsorventes; *clean-up*.

## **Geotecnologias como apoio à remedição de parcelas permanentes em Floresta Ombrófila Mista**

**Sara Moreira Beckert**

Graduanda em Engenharia Florestal, bolsista CNPq

**Maria Augusta Doetzer Rosot**

Pesquisador da Embrapa Florestas, augusta@cnpf.embrapa.br

**Nelson Carlos Rosot**

Professor da Universidade Federal do Paraná

Informações sobre crescimento e dinâmica da floresta podem ser obtidas com auxílio de parcelas permanentes (PPs), que são áreas permanentemente demarcadas na floresta, com remedição periódica das árvores. Os dados utilizados neste trabalho referem-se a 10 PPs de 2.500 m<sup>2</sup> cada, instaladas em áreas com predominância de *Araucaria angustifolia* na Reserva Florestal Embrapa-Epagri (RFEE), em Caçador, SC. As remedições são executadas anualmente e a manutenção das parcelas consiste em efetuar roçadas nos seus limites, repintar a marcação dos troncos a 1,30 m e trocar as plaquetas com o código de cada árvore, se necessário. No entanto, devido ao denso sub-bosque observado na área – especialmente aonde vem ocorrendo intensa expansão de taquarais – a cada remedição, a visualização, o reconhecimento e o acesso às árvores tornam-se mais difíceis. Visando facilitar esses procedimentos, propôs-se que as árvores e o perímetro das parcelas fossem espacializados em ambiente de geoprocessamento, possibilitando a geração de mapas das PPs e respectivas árvores. Inicialmente, as coordenadas UTM dos vértices de cada parcela foram obtidas com GPS topográfico e, na sequência, a posição relativa de cada árvore foi convertida a esse mesmo sistema de coordenadas. Todos os dados espaciais relativos às árvores e parcelas foram inseridos no SIG da RFEE e, posteriormente, associados ao conjunto de dados tabulares externos contendo as variáveis medidas em ocasiões sucessivas, via conexão ODBC. Essa associação constitui um sistema robusto para o inventário florestal contínuo, permitindo que dados espaciais e não espaciais sejam tratados de forma independente, porém mantendo perfeita coesão. A partir de 2011, os técnicos responsáveis pelas medições em campo passaram a receber os mapas com a posição e o número de cada árvore gerados no SIG, o que lhes permitiu localizá-las mais rapidamente. As informações coletadas e atualizadas tanto sobre o mapa como nas fichas de medição e respectivos arquivos (planilha eletrônica) realimentaram o sistema, fornecendo aos técnicos em geoprocessamento dados analógicos posteriormente transformados para formato digital, atualizando o SIG. Ambos os software utilizados no trabalho (gvSIG, BrOffice) são aplicativos livres, distribuídos gratuitamente e de interface intuitiva, o que facilita a transferência dessa metodologia ao público interessado.

**Palavras-chave:** Mapas de parcelas; espacialização; SIG; conexão ODBC.

## **Green economy no contexto florestal e o pagamento por serviços ambientais**

**Paulo Henrique dos Santos Cliton Bezerra**

Aluno do curso de graduação em Relações Internacionais, Unicuritiba

**Yeda Maria Malheiros de Oliveira**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, yeda@cnpf.embrapa.br

Com a proximidade da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (RIO+20), e como um de seus principais temas, o termo *Green Economy* ou Economia Verde passou a ser fundamental nas discussões sobre sustentabilidade. O conceito foi apontado pela Unesco como referência ao Novo Acordo Verde Global lançado pelas Nações Unidas em outubro de 2008. Esse acordo descreve o “*greening*” da economia como o processo de reconfiguração de negócios e infraestrutura para oferecer um melhor retorno financeiro sobre os recursos naturais, investimentos em capital humano e econômico e, ao mesmo tempo, redução das emissões de gases de efeito estufa, utilização dos recursos naturais de forma sustentável, reduzindo o desperdício e as disparidades sociais. Dentre os principais temas relacionados à economia verde na área florestal, estão: o manejo florestal sustentável, as florestas plantadas, projetos que envolvem a integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), a recuperação de florestas degradadas e projetos que envolvem o pagamento por serviços ambientais (PSA). A ILPF está sendo considerada como promissora no processo de alcance do trinômio da sustentabilidade (ambiental, social e financeiro) nas propriedades rurais brasileiras, já que incorpora um incentivo real à manutenção das florestas, que deixam de competir por área com a agricultura ou pecuária. Os principais serviços ambientais produzidos pelas florestas são: sequestro de carbono, proteção de mananciais de água, conservação de margens de cursos d'água, conservação da biodiversidade, fornecimento de polinizadores e inimigos naturais de pragas e doenças para cultivos agrícolas. Porém, ainda existem poucas publicações que sistematizam essas experiências e analisam o instrumento de PSA criticamente no Brasil. Foram analisados 15 projetos envolvendo PSA, percebendo-se que valores os valores considerados variam de R\$ 25,00 ha<sup>-1</sup>, podendo atingir até R\$ 1.500,00 ha<sup>-1</sup>. Os valores são baseados na relevância do serviço ambiental ofertado e usam como base o custo oportunidade local ou outras fórmulas para determinação do PSA. Em sua maioria, são projetos de recuperação e conservação de recursos hídricos. A pesquisa focou no levantamento de iniciativas que implementam formas de serviços ambientais em propriedades rurais e áreas florestais, cálculos para obtenção dos valores pagos pelos serviços e aspectos positivos no que se refere à sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Economia verde; sustentabilidade; RIO+20.

## **Insetos associados às sementes e frutos de espécies da arborização de Curitiba, PR**

**Victor Hugo Pancera Tedeschi**

Aluno do curso de graduação em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Thuane Bochorny de Souza Braga**

Aluna do curso de graduação em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Marcílio José Thomazini**

Pesquisador da Embrapa Florestas, marcilio@cnpf.embrapa.br

Diversas espécies de plantas são amplamente utilizadas na arborização pública. Junto a essas essências encontram-se associados inúmeros insetos que se alimentam de suas estruturas reprodutivas, podendo reduzir a oferta de sementes viáveis, seu poder germinativo e o vigor, afetando a disponibilidade de mudas para plantio. O objetivo deste trabalho foi determinar os principais insetos associados às sementes e frutos de algumas espécies utilizadas na arborização urbana de Curitiba. De abril de 2010 a junho de 2011, sementes e frutos de espécies florestais da arborização de ruas e parques de Curitiba foram coletados pela equipe do Horto Municipal da Barreirinha, parceira na pesquisa, visando à formação de mudas. Amostras desse material foram trazidas ao laboratório. As sementes e frutos foram contados e acondicionados em potes plásticos e mantidos em sala com condições controladas para avaliação diária da presença e do ataque de insetos. Os insetos foram coletados e preparados (montagem ou fixação em via líquida) para posterior identificação. Foram coletadas sementes de 50 espécies florestais, sendo que em 25 delas foram encontrados insetos associados. Em frutos a incidência foi maior, sendo encontrados insetos em sete das nove espécies coletadas. No total, foram encontradas 30 morfoespécies de insetos pertencentes a quatro ordens: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera. A maior diversidade ocorreu nos coleópteros, predominando indivíduos da família Curculionidae, principalmente em *Ocotea porosa* e *Senna multijuga*. Nos dípteros foram encontrados representantes de cinco famílias associadas principalmente a frutos como araçá-amarelo e goiaba-serrana, com predomínio do gênero *Anastrepha* (Tephritidae). Foram registradas sete espécies de himenópteros em quantidades muito baixas. Os lepidópteros apresentaram apenas duas morfoespécies, uma em sementes de ingá-banana e outra em sementes do pinheiro-do-paraná. Verifica-se que a incidência de insetos em sementes e frutos florestais é alta, no entanto, estudos sobre os danos causados devem ser realizados para determinar possíveis impactos da predação sobre a capacidade reprodutiva das espécies atacadas.

**Palavras-chave:** Levantamento; Curculionidae; *Anastrepha*.

## **Macrofauna do solo (abundância e diversidade) em diversos ecossistemas na região da Floresta Nacional de Três Barras, SC**

**Lina Avila Clasen**

Aluna do curso de graduação em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**George Gardner Brown**

Pesquisador da Embrapa Florestas, brown.g@cnpf.embrapa.br

O manejo do solo e alterações na cobertura vegetal afetam os teores de umidade e de matéria orgânica no solo, e a disponibilidade e qualidade das fontes de alimento para os invertebrados edáficos e epi-edáficos (macrofauna do solo). Entre esses animais, os cupins, formigas, minhocas e besouros se destacam, constituindo um grupo funcional chamado de “engenheiros-do-solo”. O objetivo do presente estudo foi avaliar a abundância e diversidade dos macro-invertebrados edáficos e as propriedades do solo em ecossistemas agrícolas e vegetação natural nos arredores da Floresta Nacional (Flona) de Três Barras. Para isso, foram escolhidos dois sistemas florestais dentro da Flona (mata nativa e plantio de Araucária), e três agrossistemas vizinhos: plantio direto (PD), pastagem e integração lavoura-pecuária (ILP). Para a captura da macrofauna, utilizou-se o método TSBF (“*Tropical Soil Biology and Fertility*”): em cada sistema foram coletadas nove amostras, consistindo em monólitos de 25 cm x 25 cm x 20 cm de profundidade, numa quadrícula de 90 m x 90 m (3 x 3 amostras), com distância de 30 m entre cada ponto amostral. A abundância da fauna seguiu a ordem: plantio de Araucária (407 indiv. m<sup>-2</sup>), PD (709 indiv. m<sup>-2</sup>), mata nativa (1084 indiv. m<sup>-2</sup>), ILP (1772 indiv. m<sup>-2</sup>) e pastagem (5541 indiv. m<sup>-2</sup>). Na pastagem e na mata nativa predominaram os cupins (82% e 52%, respectivamente), e no ILP os enquitreídeos (72%). A biomassa seguiu a ordem: plantio de araucária (1,4 g m<sup>-2</sup>), mata nativa (8,7 g m<sup>-2</sup>), ILP (28 g m<sup>-2</sup>), pastagem (34,1 g m<sup>-2</sup>) e PD (35,3 g m<sup>-2</sup>). No ILP e PD, as minhocas (83% e 65%, respectivamente), e no plantio de araucária os coleópteros (67%) dominaram a biomassa dos indivíduos coletados. A mata nativa e o plantio de araucária apresentaram maior riqueza e diversidade (Shannon) de invertebrados (18 e 17 grupos, H=1,7 e 2,2, respectivamente), enquanto os demais sistemas tiveram menor riqueza e diversidade: ILP (14 grupos, H=1,0), pastagem (13 grupos, H=0,7), e PD (10 grupos, H=1,6). Portanto, a interferência antrópica nos ecossistemas manejados aumentou a abundância da fauna, mas teve impacto negativo na sua diversidade.

**Palavras-chave:** Invertebrados edáficos; biodiversidade; usos do solo.

## Modelagem de carbono utilizando a ferramenta InVest

**Lorenzo Clementino Machado Castanhari**

Aluno do curso de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Marilice Cordeiro Garrastazu**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, marilice@cnpf.embrapa.br

**Maria Augusta Doetzer Rosot**

Pesquisadora da Embrapa Florestas

Serviços ambientais (SA) são definidos como os produtos e funções que os ecossistemas proveem ao ser humano, como resultado de sua simples existência. O projeto “Balanço de serviços ambientais múltiplos, produção de *commodities* e conservação da biodiversidade: adaptação de modelo de avaliação integrada para uso em escala de paisagem” enfoca avaliar os SA com a ferramenta InVest através de módulos: serviços hidrológicos, retenção e sequestro de carbono, conservação do solo, conservação da biodiversidade e valor de *commodities*. Tais variáveis são consideradas no exercício de avaliação dos SA por meio da modelagem envolvendo o contexto espacial. Este trabalho tem o objetivo de adaptar e avaliar a ferramenta computacional para valorar, em contexto espacial, os serviços ambientais do módulo Carbono e aplicá-lo em uma área piloto, situada na sub-bacia do Alto Vale do Rio do Peixe (Caçador, SC). Para esta modelagem foi utilizada a ferramenta InVest - associada ao software ArcGis, que avalia o balanço de diversos componentes ambientais e econômicos de forma integrada. Para a modelagem do carbono, os dados de entrada obrigatórios são o mapa de uso e cobertura da terra em formato *raster* e uma tabela associada com os valores estimados de Carbono atualmente armazenados no solo, necromassa e biomassa acima e abaixo do solo. Nesta etapa foram utilizadas classes mais abrangentes, tais como agropecuária, água, urbanização, floresta nativa, reflorestamento e estradas. A tabela com os valores do carbono foi atualizada com dados locais através de pesquisas em referências bibliográficas. Os resultados da modelagem contemplam camadas, em formato *raster*, intermediárias individualizadas em carbono acima, abaixo, no solo e necromassa e, como resultado final, o somatório destas camadas representando carbono total (Ct) por classe de uso. O Ct para a área de estudo apresentou um gradiente de 0 a 2,06 Mg ha<sup>-1</sup>, em que os maiores valores estão nas classes reflorestamento e floresta nativa, com 1,98 Mg ha<sup>-1</sup> e 1,535 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os resultados do módulo carbono serão integrados aos outros módulos através de análises espaciais, gerando uma avaliação conjunta dos diferentes SA modelados para a área de estudo em escala de paisagem.

**Palavras-chave:** Serviços ambientais; modelagem espacial; biomassa.

## **Monitoramento da ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* em plantio de eucalipto**

**Bruna Oliveira Machado**

Aluna do curso de graduação em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Maristela da Silva Boeira**

Aluna do curso de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Leonardo Rodrigues Barbosa**

Pesquisador da Embrapa Florestas, Leonardo Rodrigues Barbosa, leonardo@cnpf.embrapa.br

A busca por estratégias de controle ao percevejo bronzeado, *Thaumastocoris peregrinus*, têm sido pesquisada na Embrapa Florestas desde a introdução dessa praga no Brasil, em 2008. Nesses estudos, inclui-se o monitoramento da ocorrência do percevejo em diferentes regiões do país, realizado com armadilhas adesivas amarelas, com área de captura de 12,5 cm x 10 cm instaladas no tronco das árvores, a 1,80 m de altura do solo. No presente trabalho, objetivou-se avaliar o efeito do local e altura de instalação das armadilhas amarelas na captura de insetos. Os insetos foram coletados em um único ponto alocado no interior de um talhão de eucalipto na região de Rosário do Sul, RS. As armadilhas foram instaladas a 2, 4, 6 e 9 metros de altura do solo. Para cada altura, utilizou-se duas armadilhas, sendo uma fixada no tronco e a outra presa entre duas árvores. Foram realizadas dez coletas no período de outubro de 2010 a julho 2011, com troca mensal das armadilhas. Verificou-se que o local e a altura de instalação das armadilhas influenciaram o número de insetos capturados. Durante todo o período de avaliação, a ocorrência do inseto só não foi observada no mês de janeiro. O período de maior ocorrência da praga foi de fevereiro a abril de 2011, com pico populacional em fevereiro. O número de insetos coletados nas armadilhas fixadas no tronco foi maior se comparado às armadilhas presas entre árvores, em todas as alturas estudadas. As armadilhas instaladas a 9 m de altura do solo coletaram um maior número de insetos, seguidas por aquelas instaladas a 2 m. Após essa análise preliminar, acredita-se que a instalação das armadilhas no tronco das árvores a 2 m de altura do solo seria a melhor estratégia para o monitoramento do percevejo bronzeado em plantios de eucalipto. Entretanto, reconhece-se a necessidade de continuidade dos estudos para que se possa estabelecer uma recomendação técnica para o monitoramento da praga.

**Palavras-chave:** Percevejo bronzeado; praga florestal; armadilhas adesivas.

## Ocorrência do percevejo bronzeado em eucalipto

**Claudiane Belinovski**

Aluna do curso de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Bruna Oliveira Machado**

Aluna do curso de graduação em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Leonardo Rodrigues Barbosa**

Pesquisador da Embrapa Florestas, Leonardo Rodrigues Barbosa, leonardo@cnpf.embrapa.br

O percevejo bronzeado do eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus*, é uma importante praga do eucalipto. Esse inseto têm causado perdas significativas aos plantios por reduzir a taxa fotossintética das árvores. Neste trabalho, determinou-se a ocorrência da praga em um talhão de *Eucalyptus dunnii*, com três anos de idade, na região de Porto Alegre, RS, durante o período de outubro de 2010 a agosto de 2011. A ocorrência da praga foi determinada em cinco parcelas de três árvores alocadas aleatoriamente dentro do talhão. Em cada parcela foram instaladas duas armadilhas adesivas amarelas fixadas a uma altura de 1,80 m do solo, sendo uma no tronco e a outra pendurada entre duas árvores. Avaliou-se ainda o número médio de insetos por folha, amostrando-se, mensalmente, dez folhas por árvore, sendo cinco na porção superior e cinco na porção inferior da copa da árvore, com um total de 30 folhas por parcela. Na avaliação das armadilhas, verificou-se que o número total de insetos coletados no período foi maior para aquelas instaladas no tronco das árvores, quando comparadas com as armadilhas fixadas entre árvores. Observou-se que o pico de ocorrência da praga ocorreu no mês de março, com número médio total de 7,71 e 5,64 insetos por folha das porções superior e inferior da copa, respectivamente. Verificou-se para todo o período de avaliação que o maior número de insetos ocorreu na porção superior da copa, com média de 9,33 insetos por folha. Essas avaliações, mesmo que preliminares, evidenciaram que armadilhas instaladas no tronco das árvores são mais eficientes para o monitoramento da ocorrência de *T. peregrinus* em eucalipto. As avaliações diretas nas folhas não permitiram estabelecer uma correlação com os insetos coletados nas armadilhas.

**Palavras-chave:** *Thaumastocoris peregrinus*; praga florestal; armadilhas amarelas.

## Organização de dados do arboreto da Embrapa Florestas

**Murilo Galvão Teixeira**

Aluno do curso de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Antonio Aparecido Carpanezi**

Pesquisador da Embrapa Florestas, carpa@cnpf.embrapa.br

Um arboreto é um jardim botânico ou uma área destinada ao cultivo de uma coleção de árvores, arbustos, plantas herbáceas, medicinais, ornamentais ou outras, mantidas e ordenadas cientificamente, em geral documentadas e identificadas, e aberto ao público com as finalidades de recreação, educação e pesquisa. O Arboreto da Embrapa Florestas *lato sensu* foi iniciado em 1979 e é composto de quatro áreas distintas, contíguas, tendo plantas lenhosas como foco. Este trabalho teve como objetivo a criação de uma base de dados de duas dessas áreas, chamadas Arboreto Antigo e Arboreto dos Pesquisadores, para permitir sua gestão. A coleta de dados ocorreu de agosto de 2010 a agosto de 2011. Para cada área, dados foram plotados em planilha eletrônica, originando croquis matriciais constituídos de colunas no eixo horizontal (C1,C2,C3,...) e de linhas no eixo vertical (L1,L2,L3,...), de modo que uma planta é localizada por uma combinação tipo CnLn. Mediante visitas de campo e consulta a registros manuscritos, em cada planta foi identificada a família, espécie e data de plantio. Registraram-se também quando não havia planta na cova, quando a planta estava morta e quando a planta não pode ser identificada. Após o término dos croquis, foram destacadas as plantas que necessitavam de tratamentos silviculturais, discriminados em comentários na própria célula. Em outra planilha, todas as árvores foram cadastradas em modo de lista, com as seguintes entradas: Arboreto, Coluna, Linha, Família, Espécie, Nome Popular, Status de Identificação e Observações. Esta planilha de cadastro possibilita a determinação, através de filtro, de quaisquer informações dos dois arboretos. Hoje, eles contêm o número total de 69 famílias, 679 indivíduos, 293 covas vazias e 73 plantas não identificadas; as famílias mais representadas são Myrtaceae e Fabaceae, com 109 e 138 indivíduos, respectivamente. A organização e atualização de um banco de dados, ainda que simples, pode auxiliar na gestão, manutenção e em outras funções do arboreto, desde que esse banco seja atualizado continuamente.

**Palavras-chave:** Banco de dados; espécies arbóreas florestais; gestão.

## Potencial do resíduo da candeia (*Eremanthus erythropappus*) para a produção de biocarvão

**Rubia Matos de Lima**

Graduanda em Tecnologia em Processos Ambientais, UTFPR

**Claudia Maria B. de Freitas Maia**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, claudia.maia@cnpf.embrapa.br

A candeia (*Eremanthus erythropappus*) produz um óleo essencial rico em  $\alpha$ -bisabolol, usado na indústria de cosméticos e medicamentos mas, após a sua extração, uma grande quantidade de resíduo da biomassa é gerada sem destinação certa. A carbonização da biomassa produz o biocarvão, um composto com alto teor de carbono estável usado no solo para fins de sequestro de carbono e condicionador. O objetivo deste trabalho foi caracterizar físico-quimicamente o biocarvão obtido da candeia extraída, sob processo de pirólise a três diferentes temperaturas finais de carbonização. Os mesmos procedimentos foram realizados com amostras de candeia não extraída para comparação de resultados. As amostras em triplicata foram carbonizadas numa mufla adaptada com condensadores tipo Liebig, nas temperaturas de 350, 450 e 550 °C, com taxa de aquecimento de 10 °C min<sup>-1</sup>. As amostras permaneceram na temperatura final por 60 minutos. A umidade das amostras foi obtida em estufa à 100°C por 24h e, para o teor de cinzas, as mesmas amostras já secas foram colocadas em mufla à 700 °C por 4h. O rendimento sólido, biocarvão da candeia extraída foi, em média, 5% maior que o rendimento da candeia não extraída, 35,13% para 350 °C, 29,52% para 450 °C e 26,15% para 550 °C. A umidade residual diminuiu com o aumento da temperatura de carbonização, mas seus valores não ultrapassaram 5% e não houve diferença significativa entre as amostras. O teor de voláteis ficou em torno de 25%, sendo que não houve diferença significativa entre as amostras. O rendimento sólido diminuiu com o aumento da temperatura de pirólise, porém com o aumento de carbono fixo. Estudos complementares estão sendo realizados para determinar outras características físico-químicas do biocarvão, tais como termogravimetria, porosidade e teores de lignina, celulose e extrativos.

Palavras-chave: Biochar; biomassa; carbonização

## **Preparação e caracterização de compósitos reforçados com resíduos lignocelulósicos**

**Marina Mieko Nishidate Kumode**

Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal - UFPR

**André Luiz Missio**

Aluno do curso de graduação em Engenharia Industrial Madeireira, UFPel

**Washington Luiz Esteves Magalhães**

Pesquisador da Embrapa Florestas, wmagalha@cnpf.embrapa.br

Materiais compósitos são resultantes da combinação de dois ou mais materiais de modo a formar um novo produto com características particulares dos seus constituintes originais. Estes materiais são produzidos através da mistura física de uma fase dispersa, que pode ser na forma de partículas, fibras ou mantas, em uma fase contínua, denominada de matriz, tendo como objetivo final obter produtos com propriedades superiores aos materiais de origem. O processo é fortemente influenciado pelas propriedades dos seus materiais constituintes, sua distribuição, fração volumétrica e interação entre eles. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de resíduos lignocelulósicos (grimpa de araucária, capa de pupunha, e resíduo de pínus da indústria madeireira) para aplicação em compósitos de matriz com polipropileno e também com matriz de uréia formaldeído, visando ao desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais. Com as amostras adequadamente preparadas, foram confeccionados painéis com polipropileno (PP) nas proporções de 30%, 40% e 50% em peso e nas proporções de 6% e 12% em peso de uréia formaldeído (UF) para cada resíduo. Os parâmetros utilizados para uréia formaldeído foram: temperatura de 120 °C e pressão de 9 t por 5 min. Para o polipropileno, a temperatura foi de 175 °C com pressão de 9 t por 20 min. Os compósitos foram caracterizados por sua capacidade de absorção de água e inchamento em espessura conforme a norma ASTM-D570-95, no procedimento 48 horas de imersão a temperatura ambiente ( $22 \pm 3$  °C). A partir dos resultados preliminares, as composições que apresentaram melhores desempenhos quanto à inchamento em espessura e absorção em água foram com 40% e 50% de PP, pois estas propriedades têm relação direta com a proporção de material lignocelulósico devido à sua higroscopicidade. A biomassa que apresentou melhor desempenho foi a de pupunha. O estudo mostra a viabilidade da aplicação deste material como carga e, também, implicando na diminuição do impacto do descarte desse resíduo no ambiente.

**Palavras-chave:** Propriedades físicas; uréia formaldeído; polipropileno.

## Pré-tratamento de biomassa florestal para a produção de etanol de segunda geração

**Renata Prussak Gabardo**

Graduanda em Tecnologia em Processos Ambientais, UTFPR

**Patrícia Raquel Silva**

Pesquisador da Embrapa Florestas

**Washington Luiz Esteves Magalhães**

Pesquisador da Embrapa Florestas, [wmagalha@cnpf.embrapa.br](mailto:wmagalha@cnpf.embrapa.br)

Na produção de etanol de 2ª geração a partir de biomassas lignocelulósicas, faz-se necessário o pré-tratamento da matéria-prima para melhor exposição da celulose. O licor verde, resíduo alcalino que é proveniente da indústria de papel e celulose, pode ser reaproveitado para a realização do pré-tratamento. O objetivo desse trabalho é obter etanol de 2ª geração a partir do *Eucalyptus benthamii* e verificar a eficiência do pré-tratamento utilizado. As amostras passaram pelo tratamento com licor verde nas temperaturas de 120 °C e 180 °C durante os tempos 1 h, 2 h e 3 h. Esse material passou pela hidrólise ácida total e pelo teste de digestibilidade. Na hidrólise ácida total utilizou-se H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 12 mol L<sup>-1</sup> e no teste de digestibilidade as amostras foram hidrolisadas com as enzimas comerciais celulase e celobiase por 24 h, 250 rpm a 50 °C. Os teores de açúcares foram analisados através do cromatógrafo Iônico (IC). A temperatura desempenha um papel importante no pré-tratamento, pois aumenta a exposição da celulose para o teste de digestibilidade. Na temperatura de 120 °C, o aumento do tempo provocou uma maior conversão em açúcares (120 °C: r= 0,999; p= 0,021). Por outro lado, a 180 °C, a conversão em açúcares foi praticamente a mesma ao longo do tempo, ou seja, acima de 1 hora não houve grande influência devido ao desvio padrão existente na análise (180 °C: r= 0,038; p= 0,985). Novos estudos com duração inferior a 1 hora serão realizados para determinar o tempo ideal de tratamento. Pode-se afirmar a possibilidade de o processo proposto ser utilizado pela indústria de papel e celulose como uma alternativa de pré-tratamento da biomassa florestal visando à produção de etanol de 2ª geração.

**Palavras-chave:** Etanol lignocelulósico; licor verde; cromatógrafo iônico.

## **Produção de mudas de *Berberis laurina* Thunb.: resultados preliminares**

**Thays Peres Rorigues**

Aluna do curso de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Murilo Galvão Teixeira**

Aluno do curso de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Antonio Aparecido Carpanezi**

Pesquisador da Embrapa Florestas, carpa@cnpf.embrapa.br

A uva-de-são-joão, *Berberis laurina* Thunb., Berberidaceae, é um arbusto com aproximadamente 2 m de altura que ocorre desde o sul de Minas Gerais até o norte do Rio Grande do Sul, principalmente na Floresta Ombrófila Mista. A espécie tem grande importância medicinal no tratamento de queimaduras e eczemas e apresenta potencial para uso paisagístico e como corante. Este trabalho, realizado na Embrapa Florestas, em Colombo, PR, tem como objetivo analisar a produção de mudas provenientes de oito matrizes nativas locais. Os frutos maduros ocorreram entre novembro de 2010 e janeiro de 2011. As matrizes identificadas que atingiram 100 sementes foram chamadas como B11, B12, B14, B15, B16. As três matrizes restantes perderam a identidade e foram juntadas num lote chamado Mix, com três repetições de 100 sementes. A semeadura ocorreu em 20/12/2011, em oito caixas plásticas, sendo sete preenchidas com substrato Plantmax Florestal® e uma (B16) preenchida com mistura de 60% de casca de arroz carbonizada e 40% de vermiculita. As sementes foram cobertas por camada de 1,5 cm de substrato peneirado. As caixas foram inicialmente acondicionadas em estufa de vidro com irrigação automática, porém, considerando o excesso de umidade, foram logo transferidas para outra, com molhação manual e sem controle de temperatura. Três meses após a semeadura iniciou-se a emergência das plântulas, e a contagem a partir dessa data deu-se a cada 15 dias. A repicagem foi efetuada aos sete meses da semeadura e com isso foram totalizadas as seguintes porcentagens de germinação: Mix=22%; B11=34%; B12=37%; B14=37%; B15=55% e B16=60%. A B16 apresentou a maior porcentagem seguida de B15, B14, B12, B11 e Mix. Não há como atribuir a maior porcentagem de germinação ao uso do substrato composto devido ao resultado de germinação obtido em B15, portanto, é mais provável que as diferenças sejam devido ao potencial de cada matriz. Há previsão de 13 meses para a duração plena da produção das mudas, a contar da semeadura. Experimentos com diferentes substratos e condições de ambiente devem ser realizados a fim de se obter melhores informações sobre o processo. A demora em iniciar a germinação enseja investigações sobre a ocorrência de dormência fisiológica das sementes.

**Palvaras-chave:** Sementes; germinação; frutificação.

## Produção de xilanases e celulases por fungos basidiomicetos

**Hayssa Carolini Alamar Nunes**

Graduando em Ciências Biológicas – Universidade Regional de Blumenau

**Edson Alves de Lima**

Pesquisador da Embrapa Florestas, edson@cnpf.embrapa.br

**Washington Luis Esteves Magalhães**

Pesquisador da Embrapa Florestas

Os materiais lignocelulósicos apresentam grande potencial de uso como matéria-prima em processos industriais para produção de bens de consumo diversos como combustíveis, insumos químicos e alimentos. Esta biomassa é constituída de celulose, hemicelulose e lignina. Neste material, a celulose está presente em maior quantidade (cerca de 50%), sendo ela um polímero linear formado exclusivamente por moléculas de glicose. As hemiceluloses são compostas essencialmente pelos anidro-carboidratos da glicose, manose e galactose (hexoses) e xilose e arabinose (pentoses) e representam cerca de 40% da parede vegetal, estando intimamente associadas à celulose e lignina. A macromolécula da lignina é composta basicamente de unidades de fenilpropano, representando de 20% a 30% do total dos lignocelulósicos. Todos estes constituintes estão intimamente associados e/ou ligados quimicamente, construindo uma estrutura celular vegetal muito complexa. Para a obtenção de etanol lignocelulósico, antes de ocorrer a fermentação dos açúcares, é necessário que ocorra uma etapa de hidrólise. Nesta etapa, a hidrólise enzimática vem sendo estudada nos últimos anos devido a sua potencialidade em proporcionar maiores rendimentos, porém, devido ao alto custo das enzimas, este campo ainda apresenta importantes desafios. Dentro desse contexto, a seleção de organismos potenciais de produção de enzimas celulolíticas tem sido estimulada. Os basidiomicetos são fungos capazes de hidrolisar materiais lignocelulósicos por meio de reações catalisadas por enzimas hidrolíticas e oxidativas. Como forma de seleção qualitativa de fungos eficientes, foram avaliados 33 isolados. Avaliou-se a capacidade xilanolítica dos fungos em meio com xilana a 4%. Onze isolados (33,3%) produziram xilanases, quinze (45,5%) não produziram a enzima e sete (21,2%) não se desenvolveram neste meio. Analisou-se também a capacidade celulolítica por meio do teste com o indicador Vermelho do Congo. Vinte isolados (60,6%) se mostraram produtores, onze isolados (33,3%) tiveram resultados negativos e dois isolados (6,1%) não se desenvolveram neste meio. Os resultados indicaram que *Inonotus splitgerberi*, *Auriscalpium vilipes* e *Pleurotus sajor-caju* apresentaram maior potencial hidrolítico, indicando perspectiva de produção de extratos enzimáticos para uso em biomassa vegetal pré-tratada.

**Palavras-chave:** Material lignocelulósico; celulases; xilanase; hidrólise enzimática.

## **Produtividade anual em minijardim clonal de *Araucaria angustifolia* com diferentes soluções nutritivas**

**Patrícia Pereira Pires**

Aluna do curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná

**Ivar Wendling**

Pesquisador da Embrapa Florestas, ivar@cnpf.embrapa.br

**Celso Garcia Auer**

Pesquisador da Embrapa Florestas, auer@cnpf.embrapa.br

A importância ecológica da *Araucária angustifolia*, espécie explorada durante décadas, é de conhecimento comum, assim, muitos estudos para sua conservação genética foram realizados. Contudo, poucas são as pesquisas com a espécie direcionadas para fins produtivos, como a formação de mudas clonais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção anual de miniestacas para *Araucária angustifolia* em minijardim clonal de sistema semi-hidropônico com duas composições nutritivas. Foram formados dois minijardins clonais com cinco repetições de cinco minicepas por repetição de *Araucária angustifolia* oriundas de sementes. As soluções nutritivas foram compostas de macro e micronutrientes diferenciadas pelas suas concentrações, mais e menos concentradas (Composição A: Monoamônio fostato 65 mg L<sup>-1</sup>, Sulfato de magnésio 138 mg L<sup>-1</sup>, sulfato de amônio 130,7 mg L<sup>-1</sup>, Cloreto de cálcio 81,5 mg L<sup>-1</sup>, Ácido bórico 1,16 mg L<sup>-1</sup>, Sulfato de Manganês 6 mg L<sup>-1</sup>, Molibdato de Sódio 0,06 mg L<sup>-1</sup>, Sulfato de zinco 0,74 mg L<sup>-1</sup>, Hidroferro 31,9 mg L<sup>-1</sup>. Composição B: Monoamônio fostato 65 mg L<sup>-1</sup>, Sulfato de magnésio 400 mg L<sup>-1</sup>, Nitrato de potássio 440 mg L<sup>-1</sup>, sulfato de amônio 200 mg L<sup>-1</sup>, Cloreto de cálcio 397 mg L<sup>-1</sup>, Ácido bórico 2,79 mg L<sup>-1</sup>, Sulfato de Manganês 3,7 mg L<sup>-1</sup>, Molibdato de Sódio 0,18 mg L<sup>-1</sup>, Sulfato de zinco 0,74 mg L<sup>-1</sup>, Hidroferro 81,8 mg L<sup>-1</sup>), formando dois tratamentos. Foram realizadas 12 coletas de brotações para formação de miniestacas durante um ano. A solução nutritiva B, mais concentrada, influenciou positivamente na produção de miniestacas em duas coletas, mais que dobrando sua produção, passando da média de 530 miniestacas por metro na solução menos concentrada, para 1.300 miniestacas por metro na solução mais concentrada. As maiores produtividades ocorreram nos meses mais quentes (média de 1.300 miniestacas por metro), tendo quedas nos meses frios do ano (média de 450 miniestacas por metro). As minicepas de *Araucária angustifolia* mostraram-se sensíveis à época de coleta de brotações e à nutrição mineral.

**Palavras-chave:** Propagação vegetativa; araucária; minicepas.

## **Remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no território centro sul do Paraná**

**Helene Pereira**

Aluna do curso de Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Centro Oeste

**Carlos Alberto da Silva Mazza**

Pesquisador da Embrapa Florestas, mazza@cnpf.embrapa.br

A formação Floresta Ombrófila Mista (FOM), que compõe o Bioma Mata Atlântica, tem uma importância social, ecológica e econômica em sua área de abrangência, proporcionando inúmeros recursos florestais com diferentes usos pelas comunidades de agricultores familiares e populações tradicionais, tais como medicinais, alimentares, condimentares, artesanais e outros, além da geração de renda complementar. Entretanto, nas últimas décadas, esta formação foi reduzida em menos de 10% da área original, extremamente fragmentada no sul do Brasil. No Paraná, a região de abrangência do Território Centro Sul destaca-se pela ocorrência de remanescentes desta formação, atribuída, possivelmente, à topografia acidentada, aos solos de baixa fertilidade e à sua composição fundiária, com mais de 80% de propriedades com até 50 hectares. Este trabalho é parte integrante de um estudo de determinação do uso e ocupação da terra a partir de uma série histórica dos últimos 25 anos, utilizando imagens de satélite com três datas de passagem, 1986, 1996 e 2011. Nesta etapa, teve-se por objetivo quantificar os remanescentes da FOM para o ano de 1996, existentes no Território, visando proporcionar informações para a sua gestão e seu desenvolvimento sustentável. O Território Centro Sul do Paraná é composto por 12 municípios e, para a determinação dos remanescentes existentes, foi necessário utilizar quatro cenas do satélite Landsat TM5 com as seguintes órbitas/ponto; 221/77, 221/78 e 222/77 de julho e 222/78 de agosto. As análises para a determinação dos remanescentes foram efetuadas no software ENVI, versão 4.7 para processamento digital de imagens satelitárias, utilizando o algoritmo de classificação supervisionada, MAXVER (Máxima Verossimilhança). O Território Centro Sul do Paraná ocupa uma área de 985.913,97 ha dos quais se obteve 10,89% de remanescente da FOM correspondendo a 107.376,02 ha da sua área. Estudos anteriores, realizados pelo Probio, em 2004, apontaram que, no Paraná, a Floresta de Araucária, em estágio sucessional avançado, está reduzida a menos de 1% da sua área original, distribuída em pequenos fragmentos florestais localizados, principalmente, em propriedades rurais particulares, com menos de 0,2% de sua área original protegida legalmente, por meio de Unidade de Conservação. Estes dados indicam a necessidade de uma gestão voltada à conservação e utilização sustentável.

**Palavras-chave:** Caracterização ambiental; cobertura florestal; SIG.

## Sazonalidade intra-anual do crescimento diamétrico de espécies da Floresta Ombrófila Mista

**Camila Castilla Ruy**

Graduanda de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Bolsita Pibic-CNPq

**Patrícia Póvoa de Mattos**

Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Embrapa Florestas, povoa@cnpf.embrapa.br

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Pesquisador da Embrapa Florestas

Este estudo tem por objetivo aprimorar os conhecimentos sobre a dinâmica de crescimento de dez espécies arbóreas da (Floresta Ombrófila Mista) FOM, pelo monitoramento da sazonalidade intra-anual do crescimento diamétrico. Foram instaladas, em novembro de 2009, faixas dendrométricas em 182 árvores, localizadas na Embrapa Florestas, Colombo, PR. As espécies estudadas foram: *Casearia inaequilatera*; *Casearia sylvestris*; *Jacaranda micrantha*; *Matayba eleagnoides*; *Nectandra lanceolata*; *Nectandra megapotamica*; *Ocotea odorífera*; *Ocotea porosa*; *Podocarpus lambertii* e *Prunus myrtifolia*. Foram feitas medições mensais da CAP, pela leitura das faixas dendrométricas, com o uso de paquímetro. O crescimento foi determinado para cada árvore considerando a variação em diâmetro ( $\text{cm mês}^{-1}$ ) e em área basal ( $\text{cm}^2 \text{mês}^{-1}$ ). Dentre as espécies monitoradas, *Nectandra lanceolata* e *Ocotea porosa* foram as que apresentaram maior crescimento para um período de 12 meses, com 0,66 cm e 0,38 cm, respectivamente, enquanto as demais não ultrapassaram 0,13  $\text{cm ano}^{-1}$ , entre julho de 2010 a junho de 2011. Para a análise da variação intra-anual foram considerados períodos trimestrais, sendo calculado o percentual de indivíduos com crescimento em cada período. Pôde-se constatar três diferentes padrões de crescimento. *Nectandra lanceolata* e *Ocotea porosa* tiveram pelo menos 60% de seus indivíduos crescendo durante todo ano, com mais de 90% dos indivíduos com crescimento registrado de abril a junho. De 30% a 50% dos indivíduos de *Nectandra megapotamica*, *Casearia inaequilatera*, *Matayba eleagnoides* e *Ocotea odorífera* cresceram nos três trimestres de julho a março, com maior concentração de árvores com registro de crescimento entre abril a junho (66% a 89%). O crescimento mais lento foi registrado para *Casearia sylvestris*, *Jacaranda micrantha*, *Prunus myrtifolia* e *Podocarpus lambertii*, com menos de 25% dos indivíduos com crescimento registrado entre julho e dezembro. Durante o verão (janeiro a março), essas espécies mostraram um pequeno aumento de indivíduos com crescimento (entre 6% e 33%, dependendo da espécie). Semelhante às outras espécies, o maior número de indivíduos com crescimento foi registrado entre abril e junho (87% a 100% dos indivíduos), marcando o final da estação de crescimento. Esse trabalho contribuirá para o entendimento da dinâmica de crescimento das espécies da FOM.

**Palavras-chave:** Faixas dendrométricas; crescimento; Floresta de Araucária.

## Secagem de lenha de *Eucalyptus dunnii* ao ar livre para energia

**Francys Emanuelle da Veiga da Costa**

Estudante do curso de graduação em Biologia da PUC-PR

**Hamynnie Mousse Brito**

Estudante do curso de graduação em Eng. Indust. Madeireira da UFPR

**Edson Alves de Lima**

Pesquisador da Embrapa Florestas, edson@cnpf.embrapa.br

A umidade da madeira afeta diretamente a quantidade de energia gerada durante a combustão, sendo inversamente proporcionais. A secagem ao ar é uma alternativa interessante do ponto de vista técnico, e econômico pela baixa demanda de recursos em instalações. No entanto, a perda de umidade depende de fatores ambientais como temperatura do ar e umidade relativa, variando de acordo com a região. Este estudo teve como objetivo construir as curvas características de secagem da lenha de *E. dunnii* para combustão. As toras foram cortadas com 2,2 m e empilhadas formando cinco pilhas de 2 m de altura e 5 m de comprimento. Foram coletadas três amostras por pilha, sendo uma de cada classe de diâmetro (<10 cm=Øinferior; 10-15 cm=Ømédio; e >15 cm= Øsuperior) a cada 14 dias por 322 dias. Do centro das peças amostradas foram retirados discos com 5 cm de espessura para determinação da umidade ( $Bbu = [(Pu - Ps) / Pu] * 100$ ), com cinco repetições por classe de diâmetro. Foram observadas diferenças entre as classes de diâmetro ( $p < 0,05$ ). A umidade foi proporcional ao diâmetro das peças. As equações das regressões foram:  $U(\text{Øinf}) = 51,305 - 0,0620295 * \text{tempo}$  ( $r^2 = 64,4$ );  $U(\text{Ømed}) = 52,4958 - 0,0433295 * \text{tempo}$  ( $r^2 = 52,4$ ); e  $U(\text{Øsup}) = 53,3966 - 0,0224808 * \text{tempo}$  ( $r^2 = 50,1$ ). Sugere-se, a partir das equações obtidas, estimar a quantidade de energia útil ao longo do tempo de secagem e o custo por energia útil.

**Palavras-chave:** Umidade; energia útil; poder calorífico.

## **Uso de geotecnologias para o apoio ao planejamento de inventários florestais em pequenas propriedades**

**Flávia Luiza Colla**

Aluna do curso de graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Maria Augusta Doetzer Rosot**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, augusta@cnpf.embrapa.br

**Marilice Cordeiro Garrastazu**

Pesquisadora da Embrapa Florestas

No Estado do Paraná, grande parte das terras férteis e planas está ocupada principalmente pela pecuária e agricultura intensiva. O respeito à Reserva Legal normalmente não é observado ou, quando tais áreas existem, apresentam-se degradadas e sem perspectiva de uso econômico. O projeto “Estratégias para manejo florestal sustentável em pequenas propriedades rurais no centro-sul do Paraná, Brasil”, desenvolvido em parceria pela Unicentro (Campus Irati), Universidade de Ciências Naturais de Eberswalde (Alemanha), Embrapa Florestas e outras instituições, buscará, em uma escala representativa, testar várias alternativas técnicas para a recuperação e o manejo de reservas legais centradas em um sistema cooperativo envolvendo 30 a 50 pequenas propriedades. O objetivo deste trabalho foi utilizar geotecnologias gratuitas ou “livres” na elaboração de mapas das propriedades participantes visando quantificar as áreas de remanescente florestal para o planejamento do inventário florestal. Na elaboração do Sistema de Informações Geográficas (SIG), foram utilizadas imagens do *Google Earth* e, através do software Regeemy, distribuído gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), foi elaborado o mosaico da área de estudo. As propriedades tiveram seu perímetro definido por caminhamento usando GPS de navegação e/ou mapas já existentes em formato PDF. Imagens e vetores resultantes do levantamento com GPS foram inseridos e editados no software livre gvSIG. Paralelamente, foram elaboradas tabelas contendo informações sobre cada propriedade, obtidas através de um levantamento socioeconômico executado no âmbito do projeto. No gvSIG, as tabelas e os dados espacializados de cada propriedade foram associados através de um campo comum – o código de cada propriedade. Os principais resultados obtidos foram os mapas das propriedades (36 mapas), em formato A4, com a delimitação dos remanescentes florestais e o cálculo de suas respectivas áreas, também por propriedades. Além dos mapas individuais, foi elaborado um mapa geral, em formato A1, com o perímetro e identificação de todas as propriedades em conjunto. A visualização da distribuição espacial dos fragmentos a serem inventariados auxiliou o planejamento do inventário florestal, possibilitando uma logística mais eficaz e reduzindo custos.

**Palavras-chave:** SIG; mosaico de imagens; edição de *shapefile*.

## Uso do produto Bacso<sup>l</sup>® no crescimento de mudas de *Eucalyptus benthamii*

**Pedro Henrique Riboldi Monteiro**

Aluno do Curso de Pós Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Celso Garcia Auer**

Pesquisador da Embrapa Florestas, auer@cnpf.embrapa.br

O aumento de áreas plantadas com eucalipto tem demandado um grande volume de mudas de qualidade, produzidas em um período menor de tempo. Por esse motivo, existe interesse por parte de viveiristas na utilização de produtos biotecnológicos que aumentem a produção e a qualidade das mudas. Bacso<sup>l</sup>® é um composto que contém uma gama de microrganismos rizosféricos, decompositores, nitrogenadores e de controle biológico, os quais melhoram a fertilidade orgânica dos solos e o crescimento de plantas. A produção de mudas de *Eucalyptus benthamii*, espécie de bom crescimento e resistência a geadas na região Sul do Brasil, apresenta-se mais lenta que outras espécies como *E. dunnii*, *E. grandis* e *E. urograndis*. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação do produto Bacso<sup>l</sup> no crescimento de mudas de *E. benthamii*. O produto foi incorporado ao substrato em doses crescentes (tratamentos - 0,5 g; 1 g; 1,5 g; 2 g por muda), com cinco repetições cada e um tratamento testemunha sem produto. Após 97 da semeadura, mediu-se a altura das mudas. A análise dos dados mostrou os seguintes resultados: Testemunha =  $15,5 \pm 0,4$  cm; Tratamento 0,5 g =  $20,8 \pm 0,7$  cm; Tratamento 1 g =  $20,9 \pm 0,7$  cm; Tratamento 1,5 g =  $23,1 \pm 0,6$  cm e Tratamento 2 g =  $23,5 \pm 0,7$  cm. A altura das mudas foi significativamente maior ( $p < 0,001$ ) nos tratamentos com o produto e o efeito se tornou estável entre os tratamentos 1,5 g e 2 g. A aplicação de Bacso<sup>l</sup>, em dosagem de 1,5 g por muda, pode ser recomendada para acelerar o crescimento das mudas de *E. benthamii*.

**Palavras-chave:** Bactérias; biotecnologia; eucalipto.

## **Utilização de casca de pinhão para fabricação de compósitos**

**André Luiz Missio**

Aluno do curso de graduação em Engenharia Industrial Madeireira, UFPel

**Bruno Dufau Mattos**

Aluno do curso de graduação em Engenharia Industrial Madeireira, UFPel

**Washington Luiz Esteves Magalhães**

Pesquisador da Embrapa Florestas

A utilização de novos materiais para produção de compósitos vem crescendo nos últimos anos. A casca de pinhão, subproduto do pinheiro-do-paraná, possui baixo custo e grande disponibilidade para produção desses compósitos. O objetivo do presente estudo foi analisar o comportamento das propriedades físicas em compósitos a base de casca de pinhão. O material foi coletado aleatoriamente de diferentes árvores. Para a preparação dos compósitos foram utilizadas a casca de pinhão cru e cozida em água fervente, sendo posteriormente secadas por 24 h em estufa a 100 °C. Após secagem, foi feita a moagem do material em moinho de facas. Depois, o material foi peneirado, e utilizado o retido entre as peneiras de 42 mesh e 60 mesh. Para confecção dos compósitos foram utilizadas as quantidades de 30%, 40% e 50% de polipropileno (PP) e 6% e 12% de ureia formaldeído (UF). A mistura foi disposta em um molde de 20 x 20 x 0,4 cm e colocada na prensa hidráulica. Para os compósitos com PP, a temperatura de prensagem foi de 175 °C, pressão 9 ton por 20 min. Já para os compósitos com UF, os parâmetros foram 120 °C, 2 ton/9 ton durante 5 min. Os compósitos foram cortados em corpos de prova de 2 cm x 2 cm e permaneceram em câmara climatizada a 12% de umidade relativa e 25 °C até estabilização. Os ensaios físicos de inchamento em espessura (IE) e absorção e água (AA) foram realizados de acordo com a norma NBR 14810-3. Com base nos resultados obtidos, quanto maior a quantidade de resina nos compósitos, menor foi a taxa de IE e AA. Os melhores resultados para os dois ensaios foram encontrados nos compósitos em que foram utilizados 50% de PP, os quais em relação aos utilizados UF 12%, apresentaram 79,23% a menos em IE e 91,97% a menos em AA, no período máximo de 48 h de imersão (teste de Tukey com  $p < 0,05$ ). Conclui-se que os compósitos utilizando a casca de pinhão e PP alcançaram resultados promissores. Sugerem-se maiores estudos sobre viabilidade econômica e qualidade mecânica.

**Palavras-chave:** Subproduto; pinheiro-do-paraná; propriedades físicas.

## **Variação genética em progênies de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em idade precoce**

**Ana Paula Araujo Correa**

Aluna do curso de Graduação em Biologia, Universidade Federal do Paraná

**Ananda Virginia de Aguiar**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, ananda@cnpf.embrapa.br

**Valderês Aparecida de Sousa**

Pesquisadora da Embrapa Florestas

O *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii*, devido às características de sua madeira, rápido crescimento e alta adaptabilidade às diversas condições edafoclimáticas, é uma das espécies de pínus mais plantadas no Brasil, desempenhando papel fundamental na economia nacional. Embora poucos testes de procedência de *P. elliottii* tenham detectado variação genética para caracteres de crescimento, testes de progênies realizados no Brasil têm apresentado uma alta variação genética, consagrando a espécie como altamente potencial para programas de melhoramento. O objetivo deste trabalho foi acompanhar a variabilidade genética de um teste de progênies desta espécie, visando propor a seleção precoce. O teste de progênie de segunda geração foi implantado no Município de Ribeirão Branco, SP, em fevereiro de 2009. O delineamento empregado foi o de blocos completos casualizados, com 44 progênies de meios irmãos e cinco testemunhas, e uma planta por parcela. As avaliações envolveram medições da altura total nos dois anos consecutivos ao plantio. Os componentes da variância e os parâmetros genéticos foram estimados pelo método REML/BLUP, empregando-se o software SELEGEN-REML/BLUP. Variações significativas entre as progênies avaliadas foram detectadas. As médias de altura observadas foram de 1,07 m e 2,45 m em 2010 e 2011, respectivamente. A herdabilidade no sentido restrito individual foi de 0,35 e 0,38 em 2010 e 2011, respectivamente. O coeficiente de variação genética aditiva individual variou de 12,2% a 12,5%, sendo maior do que o coeficiente de variação genética entre progênies (6,1% a 6,3%). Essas informações serão importantes para verificar a tendência da variação genética desta espécie ao longo dos anos, e se estes caracteres apresentarem correlações genéticas significativa em idade de corte, será possível efetuar a seleção precoce de teste de progênies desta espécie. Tal procedimento irá contribuir para reduzir o intervalo de tempo entre cada ciclo de seleção.

**Palavras-chave:** Parâmetros genéticos; altura; progênies; *Pinus elliottii*.

## **Viabilidade do pólen de *Eucalyptus benthamii* Maiden et. Cambage**

**Tiago Luiz Daros**

Aluno de graduação do curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Valderês Aparecida de Sousa**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, valderes@cnpf.embrapa.br

**Ananda Virginia de Aguiar**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, ananda@cnpf.embrapa.br

O desenvolvimento de metodologias de extração e beneficiamento de pólen são fundamentais para a realização de cruzamentos controlados em espécies florestais. O *Eucalyptus benthamii* é uma espécie muito visada para produção de híbridos interespecíficos por apresentar resistência a geadas. Entretanto, o sucesso da hibridação depende do correto manuseio e armazenamento do pólen, visando à detecção do ponto da máxima viabilidade. Para isso, recomenda-se que galhos com botões em avançado estágio de desenvolvimento, próximo à antese, sejam conduzidos a ambientes controlados para a correta manipulação do pólen logo após a antese. No entanto, se a máxima viabilidade for detectada em botões antes da antese, o processo de coleta é imensamente facilitado. Por isso, propôs-se a verificação da viabilidade do pólen de *E. benthamii* em botões com estágio avançado de desenvolvimento e em flores recém abertas. Galhos foram coletados em duas árvores de uma área de produção de sementes localizada em Candói, Paraná, e mantidos em baldes. Os botões foram retirados considerando dois estágios diferentes: quando apresentaram opérculo com coloração amarelada (fase anterior a antese) e verde (anterior ao opérculo amarelo), bem como flores recém-abertas. Os botões foram macerados e os pólenes submetidos à germinação *in vitro* no meio de Brewbaker e Kwack (1963) por 24 horas a 25 °C, em câmara de germinação. O delineamento utilizado foi o em blocos ao acaso com quatro repetições, das quais apenas duas foram passíveis de análise. Após este período, contou-se o total de 200 grãos (germinados e não germinados) em microscópio ótico em cada lâmina. O pólen retirado dos botões verdes apresentou 7,5% de germinação apenas em uma repetição de uma das árvores. Já a germinação do pólen das flores em antese foi elevada, sendo 91,5% e 78% para as duas árvores. Portanto, até o momento, indica-se o uso do pólen de flores recém-abertas. Novas pesquisas considerando os estágios do botão floral mais detalhadamente deverão ser conduzidas para facilitar o processo de coleta de pólen de *E. benthamii*.

**Palavras-chave:** Germinação; tubo polínico; coleta e manuseio de pólen.

## **Zoneamento climático com base em análise de agrupamento no estado de São Paulo: um exemplo para espécies florestais**

**Jeniffer Grabias**

Graduada em Ciências Biológicas, Faculdades Integradas do Brasil

**Elenice Fritzsons**

Pesquisadora da Embrapa Florestas, elenice@cnpf.embrapa.br

O clima é um fator limitante e condicionante do cultivo das espécies. Dessa forma, a definição de áreas aptas ao plantio se baseia na junção das informações do ambiente físico e das necessidades ambientais das espécies de interesse. Este trabalho visou à identificação de áreas experimentais climaticamente homogêneas no Estado de São Paulo, utilizando a análise de agrupamento. Foram escolhidas 30 áreas experimentais do Instituto Florestal de São Paulo e também a Fazenda Experimental da Unesp de Ilha Solteira, localizada no Município de Selvíria, MS. As coordenadas geográficas de cada uma das áreas experimentais selecionadas foram registradas e as estações meteorológicas mais próximas localizadas. Os dados climáticos (temperatura média anual, média das máximas mensais, médias das mínimas mensais, precipitação total anual, precipitação dos meses de junho-julho-agosto, precipitação dos meses de dezembro-janeiro-fevereiro e diferença entre a precipitação de junho-julho-agosto e dezembro-janeiro-fevereiro) foram obtidos do Cepagri/Unicamp. As coordenadas geográficas das estações experimentais e das meteorológicas foram inseridas como pontos no programa *Google Earth* versão 6.0.2 para uma melhor visualização da localização das áreas e distância entre elas. Os dados climáticos referentes às estações foram organizados para compor a análise de agrupamento (*Cluster's Analysis* - método Ward's). Os resultados foram apresentados em dendrogramas e no gráfico de distância de aglomeração. Conforme as exigências climáticas da espécie escolhida, verificaram-se os grupos de estações mais favoráveis ao plantio. Definiram-se as áreas experimentais de Angatuba, Buri, Piraju, Itapeva, Avaré, Itapetininga e Itararé, localizadas mais ao sul do estado, como preferenciais ao plantio e experimentação de *P. maximinoi*. Elas pertencem ao clima do tipo Cwa (Köppen), com temperaturas mais amenas durante o verão e sem ocorrência de déficit hídrico durante o ano. Assim, evidenciou-se que é possível utilizar a análise de agrupamento para indicar grupos climáticos homogêneos para fins de trabalhos de zoneamento florestal.

**Palavras-chave:** Análise de agrupamento; clima; *Pinus maximinoi*.

**Embrapa**

---

**Florestas**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9607