

## **Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes florestais durante o armazenamento e sua influência na produção de mudas**

**David da Silva**

Engenheiro Florestal, Doutorando em Silvicultura, Pesquisador Empaer - MT

**Cristiane Vieira Helm**

Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

**Sergio Gaiad**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas

A qualidade fisiológica das sementes pode ser definida como a interação entre os fatores genéticos, físicos, fisiológicos, sanitários e bioquímicos que afetam a viabilidade e vigor de sementes florestais e em consequência o processo de produção de mudas. O objetivo deste trabalho é correlacionar as características fisiológicas de sementes com as alterações bioquímicas e sua influência no processo de produção de mudas que possam favorecer a implantação de novos povoamentos no estado de Mato Grosso. As espécies estudadas foram: Cerejeira (*Torresea acreana*), Cedro (*Cedrela fissilis*), Pinho cuiabano (*Schizolobium amazonicum*) e Ipê Amarelo do Cerrado (*Tabebuia ochracea*). As sementes coletadas no estado do Mato Grosso foram armazenadas em câmara seca, úmida e ambiente em vidros hermeticamente fechados para posteriores determinações da qualidade fisiológica e bioquímica a intervalos de 90 dias. O resultado obtido para o teor de umidade no tempo zero para Ipê foi de 8,81% e aos 90 dias houve uma redução para 7,41% em câmara seca, em câmara úmida a umidade foi 7,78% e na condição ambiente 8,26%. Para o Cedro houve um aumento no teor de umidade para as 3 condições de armazenamento e para as outras espécies praticamente não houve alterações em relação a esse parâmetro. Os teores de lipídios apresentaram redução significativa para a Cerejeira em câmara seca passando de 26,98% para 10,67%, enquanto em câmara úmida e ambiente não ocorreram alterações significativas. Os cálculos dos teores de lipídios para o Pinho foram obtidos somente no tempo zero e apresentaram um teor médio de 4,70%. As alterações em proteína para as espécies estudadas foram significativas somente para a espécie Ipê que no tempo zero apresentou um teor de 22,37% enquanto aos 90 dias apresentou um aumento para 26,04%, em câmara seca, e para 31,58% em câmara úmida. Na condição ambiente houve redução do valor para 20,17% nesse mesmo período. As avaliações finais da interação entre os parâmetros das sementes e o processo de produção de mudas serão realizadas após o término das coletas de dados, aos 360 dias.

**Palavras-chaves:** espécies nativas; fisiologia; bioquímica.

**Apoio/financiamento:** Empaer - MT; CAPES; Embrapa Florestas.

## **Análise do comportamento da farinha do fruto da pupunheira em produtos alimentícios**

**Aline Bossi Dias**

Graduanda em Nutrição, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Cristiane Vieira Helm**

Química industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

**Cinthia Bittencourt Spricigo**

Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) é uma palmeira cultivada nas Américas para o fornecimento de palmito e de frutos. Frutifica entre dezembro e março, com até oito cachos de 350 frutos. A cor do fruto varia entre tons amarelos e avermelhados devido a altos teores de betacaroteno. Da polpa do fruto pode-se produzir uma farinha, pois a polpa é suficientemente amilácea para que seja possível este processo. O desenvolvimento de produtos alimentícios com a farinha do fruto da pupunheira pode ser uma forma de agregar valor a estes frutos, que são mais conhecidos na região norte do país, e incrementar a renda de agricultores que subsistem do plantio da palmeira e obtêm o palmito como principal produto. O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento da farinha do fruto da pupunheira em meio a aquecimento para analisar em produtos alimentícios como biscoitos, pães e massas alimentícias ela se adequaria. Utilizou-se o método da microscopia para analisar a presença de grânulos de amido e a faixa de temperatura de gelatinização. O comportamento reológico de misturas de 15% de farinha do fruto da pupunheira com farinha de trigo foi analisado em reômetro. Observou-se que a farinha do fruto da pupunheira contém quantidade significativa de grânulos de amido, gelatinizando-se entre 50 °C e 60 °C. O macarrão produzido com a mistura de farinha de pupunheira e de farinha de trigo tem aspecto agradável, mas cheiro forte se utilizada proporção maior que 15% de farinha de pupunheira. A mistura 15% de farinha de pupunheira retém em torno de 60% de água, muito parecida com da farinha de trigo pura, porém não apresenta estabilidade de massa. O glúten tem boa resistência ao calor, e a mistura tem pouca viscosidade e baixa atividade amilásica. A elevada característica de retrogradação demonstra problemas de vida-de-prateleira dos produtos fabricados, especialmente se forem pães. A quantidade significativa de grânulos de amido presente na farinha do fruto da pupunheira pode ser um fator negativo para produção de alimentos que necessitam de maior quantidade de proteína em sua composição, caso em que é preciso haver mistura com a farinha de trigo.

**Palavras-chave:** comportamento reológico; gelatinização; retrogradação.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas; Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

## **Análise estrutural de remanescentes da Floresta Ombrófila Mista sob diferentes intensidades de usos da terra**

**Ana Paula Antoniazzi**

Graduanda em Agronomia, Universidade Regional Integrada – Campus Erechim

**Luís Cláudio Maranhão Froufe**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, luis.froufe@embrapa.br

**Jean Carlos Budke**

Biólogo, Doutor, Professor do Dpto. de Ciências Biológicas, Universidade Regional Integrada

Com o reconhecimento da importância dos valores ambientais, econômicos e sociais das florestas, percebe-se uma forte tendência em se investir em estratégias de manejo que incluam a integração entre produção agropecuária e uso de espécies arbóreas. Neste contexto, a carência de informações sobre o comportamento das espécies arbóreas de maior importância para a composição de Sistemas Agroflorestais - SAFs tem dificultado estas tentativas de integração, bem como, de avaliar a eficiência dos SAFs na manutenção da diversidade biológica. Nesse sentido, este trabalho buscou comparar estruturalmente remanescentes de floresta com Araucária submetidos a diferentes usos da terra, incluindo um remanescente florestal em estágio avançado de sucessão, um SAF tradicional, um sistema com histórico de pastoreio moderado e outro com pastoreio de forma intensiva. Foram amostrados todos os indivíduos vivos com circunferência à altura do peito - CAP  $\geq$  15 cm em 1,4 ha, dividido em áreas com diferentes estágios de sucessão e manejo. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos de dominância, densidade e frequência relativa, assim como a similaridade florístico-estrutural (Jaccard) e riqueza de espécies entre as áreas. Foram registrados 1.929 indivíduos arbóreos, inseridos em 74 espécies e pertencentes a 33 famílias botânicas. Destacaram-se *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, devido ao maior número de indivíduos e à elevada área basal, seguida de *Eugenia uniflora* L., com elevada abundância e somando 80% de frequência. A presença de *Eucalyptus citriodora* Hook., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl. e *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle demonstrou a existência de manejo intensivo, característico da área de SAF. Na avaliação da composição florística dos fragmentos e riqueza de espécies, foi observada maior similaridade entre SAF e remanescentes florestais, sendo que áreas com uso moderado e intenso apresentaram-se menos diversas e mais dissimilares, embora tenham sido semelhantes entre si. Áreas de SAF apresentaram elevada riqueza de espécies e maior similaridade com as áreas de floresta em estágio avançado de sucessão, indicando a maior proximidade entre este uso da terra e áreas bem conservadas.

**Palavras-chave:** Sistemas Agroflorestais; *Araucaria angustifolia*; Fitossociologia.

## **Aplicação do bagaço de cana como biomassa energética e do sulfato de amônia como fonte de nitrogênio para síntese de celulases por *Lentinula edodes***

**Juliane Andressa Chicatto**

Bióloga, mestranda em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau

**Cristiane Vieira Helm**

Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

**Hayssa Carolini Alamar Nunes**

Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Regional de Blumenau

As celulases são proteínas de grande importância na hidrólise enzimática de biomassa florestal. No entanto, seu custo elevado tem estimulado o estudo de processos de obtenção de enzimas celulolíticas por fungos filamentosos, tais como os basidiomicetos, que apresentam propriedades bioquímicas para degradação de material lignocelulósico. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência da quantidade de bagaço de cana e da concentração de sulfato de amônia na produção de celulases por *Lentinula edodes* EF52. A metodologia seguiu o planejamento experimental fatorial completo, com 3 repetições no ponto central. Os níveis das variáveis independentes utilizadas em ordem crescente (-1, 0, +1) foram 0,2%, 1,5% e 3% para bagaço de cana-de-açúcar e 0,1%, 0,25% e 0,5% para sulfato de amônia. As celulases endo  $\beta$ -1,4 glucanase e exo  $\beta$ -1,4 glucanase foram determinadas por espectrofotometria pelo método DNS e a  $\beta$ -celobiohidrolase pelo kit GOD-POD de glicose. Pelo diagrama de Pareto, verificou-se que os efeitos linear e quadrático a 95% de confiança, apresentaram diferenças, exceto para o sulfato de amônio no nível quadrático para a atividade de endoglucanase e  $\beta$ -celobiohidrolase. A exoglucanase não apresentou diferença significativa em nenhum dos níveis e variáveis de estudo. O diagrama de superfície de resposta indicou que a atividade de exoglucanase é uma função das variáveis independentes com valores máximos de atividade de 4,9 UI (Unidade Internacional), enquanto a endoglucanase (máximo de 0,80 UI) é vinculada a variável bagaço de cana quando em concentração elevada, não sendo afetada pela concentração de sulfato de amônia. A atividade enzimática foi estimulada pelo bagaço de cana caracterizando-o como agente indutor quando essa variável encontrava-se em seus maiores níveis. Por sua vez, o sulfato de amônio quando em seus maiores níveis atuou como agente redutor da síntese de enzimas, sendo indicadas as menores concentrações para o sistema de produção de celulases.

**Palavras-chave:** basidiomicetos; enzimas celulolíticas; superfície de resposta.

**Apoio/financiamento:** Universidade Regional de Blumenau; CAPES; Embrapa Florestas.

## **Assepsia de brotações de *Pinus tecunumanii* e *Pinus maximinoi* mantidos em casa-de-vegetação para estabelecimento de material no cultivo *in vitro***

**Andressa Bill de Carvalho**

Graduanda em Tecnologia em Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Tuiuti do Paraná

**Juliana Degenhardt-Goldbach**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

juliana.degenhardt@embrapa.br

O gênero *Pinus* engloba mais de 100 espécies com madeira de excelente qualidade para diversas finalidades. No Brasil, várias espécies vêm sendo plantadas há mais de um século. Porém, sementes de alta qualidade genética ainda não estão disponíveis em quantidade suficiente para atender a demanda, principalmente das espécies de maior valor econômico. A cultura de tecidos é uma aliada na propagação vegetativa de materiais selecionados em programas de melhoramento genético de espécies florestais. Este experimento teve por objetivo desenvolver um protocolo de assepsia para as espécies *P. tecunumanii* e *P. maximinoi* para o estabelecimento *in vitro* do material. Foram utilizados como explantes brotações apicais de plantas de 2 anos das duas espécies mantidas em casa-de-vegetação. No laboratório, sob condições assépticas foram retiradas 60% das acículas e as brotações foram cortadas em segmentos de aproximadamente 3 cm. Para a assepsia, foram testados três tratamentos: T1 - imersão em 0,05% cloreto de mercúrio por 10 minutos; T2 – 0,1% cloreto de mercúrio por 5 minutos e T3 - 0,1% cloreto de mercúrio por 10 minutos. Em seguida, os explantes foram imersos em 0,5% hipoclorito de sódio acrescido de 0,1% tween 20, seguidos de lavagem tripla com água destilada e autoclavada. Os explantes foram inoculados em tubos contendo meio de cultura WV5 acrescido de 20 gL<sup>-1</sup> de sacarose, 7 gL<sup>-1</sup> de ágar com pH ajustado para 5,8. Foram utilizadas 75 repetições por tratamento. Os tratamentos foram eficientes no controle de contaminação por bactérias para as duas espécies. Para *P. tecunumanii*, observou-se que T1 possibilitou a eliminação quase total dos fungos, com baixa oxidação (16%), possibilitando 90% de estabelecimento dos explantes. Nos tratamentos com maior concentração do cloreto de mercúrio houve controle eficiente de fungos, mas a oxidação dos explantes foi de 25%. Para *P. maximinoi*, embora a contaminação por fungos tenha sido controlada (máximo de 15%), a perda por oxidação chegou a 35% na maior concentração do cloreto de mercúrio. No tratamento T1 foi possível o estabelecimento de 80% dos explantes. A assepsia com menor concentração de cloreto de mercúrio pode ser considerada eficiente na assepsia para estabelecimento *in vitro* das duas espécies.

**Palavras-chave:** introdução *in vitro*; cloreto de mercúrio; hipoclorito de sódio.

**Apoio/financiamento:** Embrapa.

## Avaliação das condições de pré-tratamento alcalino do *Eucalyptus*

**Renata Prussak Gabardo**

Graduanda em Tecnologia de Processos Ambientais,  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Fabricio Augusto Hansel**

Analista da Embrapa Florestas

**Washington Luiz Esteves Magalhães**

Engenheiro Químico, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas,  
washington.magalhaes@embrapa.br

O aumento da demanda mundial de energia, principalmente baseadas na utilização de combustíveis fósseis, tem motivado a busca por diferentes fontes energéticas e, em especial, as renováveis. Por este motivo, existem vários estudos sendo realizados a partir de biomassas lignocelulósicas para a produção de etanol de 2ª geração. Nesse processo é necessário realizar um pré-tratamento da matéria-prima objetivando uma melhor exposição da celulose. O licor verde, subproduto alcalino proveniente da indústria de papel e celulose, pode ser reaproveitado para a realização do pré-tratamento. Resultados obtidos anteriormente indicaram que as melhores condições de pré-tratamento da biomassa florestal de *Eucalyptus benthamii* com o licor verde seriam de 180 °C durante 1 h. A temperatura desempenha papel importante no pré-tratamento, pois aumenta a exposição da celulose para o teste de digestibilidade. No presente trabalho explorou-se a faixa de 100 a 180 °C com tempos inferiores à 1h, buscando-se encontrar as condições operacionais ótimas. Foram testadas as temperaturas de 100, 120, 140, 160 e 180°C e os tempos de 2, 5, 10, 20 e 40 min. Os materiais resultantes foram submetidos ao teste de digestibilidade para avaliar a eficiência do pré-tratamento. Neste teste, as amostras foram hidrolisadas com enzimas comerciais celulase e celobiase por 24 h, 250 rpm a 50 °C. Os teores de açúcares foram analisados por Cromatografia Iônica (IC). O maior incremento na conversão em açúcares ocorre de 160 para 180 °C. Nesta temperatura, percebe-se tendência de estabilização da digestibilidade após 40 min (comparando com o resultado de 1 h), resultando em uma conversão de 50 % (massa de açúcares redutores/massa de holocelulose na biomassa bruta). Visando a produção de etanol de 2ª geração, o estudo indica que as melhores condições para o pré-tratamento são de 180 °C / 40 min, quando utiliza-se *Eucalyptus benthamii* e licor verde.

**Palavras-chave:** cromatografia iônica; licor verde; etanol de segunda geração.

## Avaliação de crescimento de arranjos de espécies para a composição de sistemas agroflorestais na região centro-sul do Paraná

**Carla Fernanda Mussio**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Centro-Oeste

**Luís Cláudio Maranhão Froufe**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, luis.froufe@embrapa.br

**Gabriela Schmitz Gomes**

Professor do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Centro-Oeste

Os sistemas agroflorestais (SAF) biodiversos têm-se mostrado uma alternativa viável para a recuperação de áreas degradadas, além de ser um importante sistema para recomposição e enriquecimento de áreas florestadas. As espécies que irão compor o SAF devem ser adaptadas a cada região fitogeográfica, além de atender às especificidades socioculturais envolvidas. Neste sentido, foram planejados e implantados plantios agroflorestais na região Centro Sul do Paraná com diferentes arranjos em quatro propriedades rurais familiares. A escolha das espécies foi baseada em critérios ecológicos e socioeconômicos, com destaque para as espécies de uso múltiplo priorizadas pelas comunidades atendidas pelo Projeto CONSERVABIO. Foram implantados vários arranjos de “ninhos” contendo quatro espécies cada: Erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e Uvarana (*Cordyline spectabilis*), representando o estrato arbustivo; uma frutífera da família Myrtaceae (Araçá - *Psidium cattleianum*, Pitanga - *Eugenia uniflora* -, ou Cerejeira - *Eugenia involucrata*); e uma espécie nativa madeirável (Canafístula - *Peltophorum dubium*, Aroeira-Vermelha - *Schinus terebinthifolius* -, ou Bracatinga - *Mimosa scabrella*). O plantio ocorreu em novembro de 2010 e as avaliações ocorreram em duas épocas (julho e dezembro/2011), onde foram avaliados a altura total e o diâmetro à altura do colo (com o qual foi calculada a área do colo das plantas), e o incremento em área do colo e em altura das plantas. O arranjo que apresentou maior incremento de altura, desde o plantio até dezembro/2011, foi composto por Erva-mate+Uvarana+Aroeira-vermelha+Pitanga (25,91 cm), enquanto o que apresentou maior incremento em diâmetro foi o composto por Erva-mate+Uvarana+Bracatinga+Cerejeira (1,52 cm<sup>2</sup>). Entre as espécies, pitanga (22,39 cm), aroeira-vermelha (19,50 cm) e erva-mate (17,73 cm) se destacaram por maior incremento em altura, enquanto que a cerejeira apresentou maior incremento em diâmetro (6,67 cm<sup>2</sup>). Os resultados deste trabalho, ainda que preliminares, serão de grande importância para compor uma base de dados sobre o desenvolvimento de espécies nativas da Floresta com Araucária (Floresta Ombrófila Mista) e auxiliar na estruturação de uma Rede de Referência em SAF adaptados para esta fitofisionomia.

**Palavras-chave:** PFNM; agrofloresta; agricultura familiar.

**Apoio/financiamento:** Os autores agradecem à Embrapa pela concessão da bolsa e ao Projeto Conservabio II pelo apoio ao trabalho.

## Avaliação de índices de competição em povoamento não manejado de *Ocotea porosa*

**Andreia Taborda dos Santos**

Mestranda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Patricia Pova de Mattos**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

patricia.mattos@embrapa.br

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas

Plantios de imbuia (*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso) para fins comerciais ou para pesquisa são raros. Os poucos existentes devem ser considerados como preciosos arquivos do registro do crescimento, podendo ser usados como fonte de informação para se estabelecer o potencial de manejo dessa espécie em plantio. O objetivo desse trabalho foi determinar índices de competição em plantio não manejado de *Ocotea porosa* para fins de manejo da população. O trabalho foi desenvolvido em um povoamento com 44 anos, em 32 parcelas estabelecidas na Estação Experimental de Rio Negro, SC, com espaçamento entre plantas de 1,9 m x 3,0 m. Procedeu-se à medição do diâmetro de todas as árvores do povoamento e distribuição em classes diamétricas. A partir desses dados, foram selecionadas duas árvores representativas de cada classe diamétrica, denominadas árvores principais. Para cada árvore principal foram medidas as distâncias até as árvores vizinhas ou concorrentes. Foram medidos o DAP, a altura total e a área de projeção de copa das árvores principais e de suas vizinhas. A competição foi testada por meio de dois índices de concorrência independentes da distância entre árvores, *Basal Area Larger* (BAL) e índice de Glover e Hool, e pelo Índice de Hegyi, dependente da distância. O incremento médio anual foi obtido pela medição dos anéis de crescimento, sendo feita a conversão para incremento em área basal. O índice de Glover e Hool calculado para expressar o efeito das árvores competidoras apresentou alta correlação entre o índice calculado e o incremento em área basal ( $r=0,8910$ ), tendo proporcionado o desenvolvimento de um modelo de árvore individual mediante uma equação linear. Esse ajuste apresentou coeficiente de determinação  $R^2$  ajustado = 0,7939; com erro padrão da estimativa percentual  $Syx\% = 30,71$  e valor de  $F_{cal}$  de 26,67. O índice de Glover e Hool se apresenta como ferramenta útil para análise de um plantio de imbuia, indicando que tratamentos silviculturais e desbastes de condução são essenciais para o manejo de povoamentos para obtenção de maior produtividade por hectare.

**Palavras-chave:** imbuia; Glover e Hool; Hegyi.

## Avaliação de metodologia para análise de íons por cromatografia iônica em água de nascentes

**André Felipe Dunin Silvério**

Graduando em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Lucilia M. Parron**

Bióloga, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, lucilia.parron@embrapa.br

**Fabricao Hansel**

Químico, Doutor, Analista da Embrapa Florestas

O presente trabalho é preliminar e teve como objetivo avaliar uma metodologia para determinar parâmetros de qualidade de águas superficiais usando cromatografia iônica na determinação de íons. A cromatografia iônica consiste em uma técnica adequada para identificação de íons em concentrações muito baixas. Apresenta resinas de troca iônica e se baseia na interação resina-íon. As amostras são eluídas com água ultrapura e, conforme interações com a coluna, as espécies iônicas são separadas em diferentes períodos de tempo. A presença de uma célula supressora e uma solução regenerante inibe a detecção de condutividade do eluente. A detecção é realizada por uma célula que mede a condutividade dos íons da amostra. Foram analisadas 20 amostras de água de nascentes de córregos presentes na área da Embrapa Florestas. Em amostras não filtradas foram determinados pH, turbidez, condutividade elétrica, alcalinidade e salinidade. Em amostras filtradas em membrana 0,47 mm foram analisados os principais íons por cromatografia iônica (Dionex ICS-3000), utilizando colunas IonPac SCG 1 para cátions e IonPac AS22 para ânions. Com auxílio do software Chromeleon, foram identificados os íons com base no tempo de retenção, comparando com uma curva de calibração de uma solução padrão. Os resultados médios obtidos foram pH = 6,8, turbidez = 9,7 NTU, condutividade elétrica = 60,3  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , alcalinidade = 98,9  $\text{mg. L}^{-1}$ , salinidade = 0,04  $\text{mg. L}^{-1}$ ,  $\text{Cl}^{-}$  = 2,9  $\text{mg. L}^{-1}$ ,  $\text{NO}_3^{-}$  = 2,8  $\text{mg. L}^{-1}$ ,  $\text{PO}_4^{-}$  = 0,5  $\text{mg. L}^{-1}$ ,  $\text{SO}_4^{-}$  = 0,3  $\text{mg. L}^{-1}$ ,  $\text{NH}_4^{+}$  = 0,8  $\text{mg. L}^{-1}$ ,  $\text{K}^{+}$  = 1,0  $\text{mg. L}^{-1}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  = 2,1  $\text{mg. L}^{-1}$ ,  $\text{Ca}^{++}$  = 5,7  $\text{mg. L}^{-1}$ . Foram observados valores abaixo da curva de calibração e, nos estudos que darão sequência a este, serão incluídos pontos com concentrações menores nesta curva. Comparando-se com dados de literatura, conclui-se que o método utilizado foi eficiente para a determinação de íons em água.

**Palavras-chave:** qualidade de água; hidroquímica; análise de cátions e ânions.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas

## Avaliação do desempenho do clone 3336 de *Eucalyptus Urograndis* na multiplicação e enraizamento *in vitro*

**Gisela Manuela de França Bettencourt**

Graduanda em Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Tuiuti do Paraná

**Juliana Degenhardt-Goldbach**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

juliana.degenhardt@embrapa.br

A micropropagação *in vitro* é aplicada para a propagação massal de plantas de interesse comercial e, também como aliada do melhoramento genético de plantas. Este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes meios de cultura para a multiplicação *in vitro* e observar o desempenho em meio de enraizamento e aclimatização do clone 3336 do *Eucalyptus urograndis*. Foram avaliados os meios MS, JADS, WPM e QL, todos suplementados com 30 g.L<sup>-1</sup> de sacarose, 0,88 µM de BAP (6-benzilaminopurina), 0,1 mg.L<sup>-1</sup> de inositol e 7,0 g.L<sup>-1</sup> de ágar. Para o enraizamento foi utilizada metade das concentrações dos componentes do meio MS, com exceção das vitaminas, suplementado com 15 g.L<sup>-1</sup> de sacarose, 1 mg.L<sup>-1</sup> de riboflavina, 0,5 mg.L<sup>-1</sup> de betacaroteno, 4,9 µM de AIB (ácido indolbutírico) e 7 g.L<sup>-1</sup> de ágar. Utilizou-se como explantes brotações com três ramificações do material do clone mantido *in vitro*. O experimento de multiplicação consistiu de 10 frascos com 5 explantes em cada tratamento e para o enraizamento, foram feitas 40 repetições. Após 50 dias foram avaliadas a presença de calo e antocianina e, o número de brotos por explante para a multiplicação. Os resultados foram avaliados com base na ANOVA e no Qui quadrado, com avaliação dos contrastes ortogonais (p<0,05). No enraizamento, avaliou-se a porcentagem de brotações com formação de raízes adventícias após 30 dias. Foram observados calos em todos os explantes no meio JADS, diferindo estatisticamente dos outros meios em conjunto. Não houve diferença significativa entre os meios QL e WPM, que apresentaram menor porcentagem de calos, 63,3 e 72%, respectivamente. A menor taxa de antocianina foi observada no meio MS (16%), diferindo do QL (40,8%) e do WPM (32%). O maior número de brotações, foi observado no WPM com média de 5,64 brotos por explantes, diferindo estatisticamente do QL com 3,204 explantes. No enraizamento, 55% dos explantes apresentaram raízes adventícias, e 45% foram aclimatizados em casa de vegetação. Com base nestes resultados, o meio WPM é o mais indicado para a multiplicação *in vitro* do clone 3336. Os resultados de enraizamento e aclimatização podem ser melhorados com a otimização das condições do meio de cultura.

**Palavras-chave:** micropropagação *in vitro*; meios de cultura; ácido indolbutírico.

**Apoio/financiamento:** Embrapa.

## **Características das espécies vegetais dispersas por aves e morcegos e suas implicações na recuperação ou manutenção de ambientes florestais**

**Marcella Lopes Lago**

Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná – Bolsista Pibic - CNPq

**Sandra Bos Mikich**

Bióloga, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, sandra.mikich@embrapa.br

**Lays Cherobim Parolin**

Mestranda, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

As interações bióticas são fortemente afetadas em ambientes degradados, comprometendo a sua manutenção e regeneração. A dispersão de sementes é um processo chave para o ciclo de vida das plantas superiores. Na região tropical a maioria destes processos depende da fauna, particularmente de aves e morcegos, para o transporte dos seus propágulos para longe da planta-mãe. O objetivo principal deste estudo é avaliar as similaridades e complementaridades desses vetores de dispersão. Para tanto, foi realizada uma ampla revisão bibliográfica, complementada por observações pessoais, para formar uma base de dados sobre a dieta de aves e morcegos frugívoros. Além disto, pretende-se, posteriormente, reunir informações sobre origem, bioma, distribuição, formação florestal, categoria sucessional, forma de vida, fenologia, tipo de fruto e síndrome de dispersão de 552 espécies vegetais consumidas por eles, com ocorrência em território nacional. Análises desse conjunto de dados revelaram que: (i) das 311 espécies dispersas por aves e das 241 dispersas por morcegos, apenas 37 são compartilhadas por esses dois grupos; (ii) 69 famílias botânicas estão representadas na dieta das aves e 44 na de morcegos; (iii) quanto à origem das espécies consumidas por aves, 90% são nativas, 5% subespontâneas, 3% exóticas e 2% permanecem sem informação, enquanto para morcegos 88% são nativas, 10% subespontâneas, 1% exóticas e 1% permanece sem informação; (iv) quanto à categoria sucessional, 22% das espécies dispersas por aves são pioneiras, 15% secundárias iniciais, 8% secundárias tardias, 2% clímax e 53% não apresentam informação para esse item; para os morcegos, 7% são pioneiras, 1% secundárias iniciais, 2% secundárias tardias, 1% clímax e 89% sem informação. Esses resultados demonstram que aves e morcegos contribuem significativamente para a manutenção e recuperação de ambientes florestais, dispersando um número expressivo de espécies, a maioria nativas e, no caso das aves, um valor significativo de espécies pioneiras, característica importante para o início do processo sucessional. 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:** zoocoria; interações bióticas; recuperação de áreas degradadas.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas; CNPq –CAPES .

## Caracterização da composição química de pera “Abate Fetel” e “William's” em três estádios de maturação

**Andressa Maria Salla John**

Graduanda em Processos Ambientais, Universidade Federal Tecnológica do Paraná

**Cristiane Vieira Helm**

Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

**Lucimara Rogéria Antonioli**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho

A pera (*Pyrus communis*) é a terceira fruta de clima temperado mais consumida e importada em maior quantidade pelo Brasil. A literatura de pós-colheita e comercialização de peras é escassa no Brasil, o que reflete a falta de experimentação científica na área e a necessidade de se gerar informações relativas às cultivares. A caracterização química de peras das cultivares William's e 'Abate Fetel', em três diferentes datas de colheita realizadas em intervalos de 7 dias, foi feita com o objetivo de obter maiores informações e, desta forma, dar subsídios para aumentar a produção e o consumo de peras nacionais. As amostras foram submetidas às análises de açúcares redutores totais, pelo método do DNS, segundo Miller (1959), composição química (umidade, cinzas, proteínas, lipídios e fibras solúveis e insolúveis), seguindo as normas do Instituto Adolfo Lutz (1995). As amostras analisadas apresentaram teor de umidade entre 83,00% e 86,00%. O teor de cinzas, com o avanço no estádio de maturação da fruta, apresentou queda de 0,34% para 0,26%, para a 'William's', e de 0,36% para 0,24% para a 'Abate Fetel'. O conteúdo de proteína variou de 0,60% a 0,80% para a 'William's' e de 0,35% a 0,55% para a 'Abate Fetel'. Os açúcares redutores totais apresentaram valores máximos de 5,19% e 5,98%, um acréscimo de 19,44% e 13,49% do início da colheita até o final da mesma para as cultivares 'William's' e 'Abate Fetel', respectivamente. Os teores de fibras foram analisados para avaliar a quantidade de fibras solúveis, já que estas aumentam a viscosidade do bolo alimentar, diminuindo a atividade de certas enzimas digestivas, influenciando na taxa de digestão e absorção de nutrientes. A quantidade de fibras totais na pera 'William's' aumentou de 3,90 g para 4,60 g com o avanço no estádio de maturação enquanto que na 'Abate Fetel' a variação foi pequena, de 4,30 g e 4,70 g, para cada 100 g. Os resultados encontrados podem ser explicados pela presença de pectina, uma fibra estrutural encontrada na parede celular e na camada intracelular de vegetais e sua solubilidade está associada ao grau de maturidade do vegetal.

**Palavras-chave:** *Pyrus communis*; pós colheita; caracterização nutricional.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Uva e Vinho; Embrapa Florestas.

## Caracterização da composição química e compostos fenólicos do pinhão

Luana Mocelim Darolt

Aluna do Curso de Técnico em Química Industrial, Centro de Educação Profissional Integrado

Cristiane Vieira Helm

Química industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Floresta, cristiane.helm@embrapa.br

O pinhão, semente da *Araucaria angustifolia*, é fonte de fibras alimentares, proteínas e amido, com altos teores de minerais como cobre, ferro, zinco e cálcio. Contém ainda compostos fenólicos, que são metabólitos secundários de vegetais e também de antioxidantes, que podem ter efeitos benéficos no tratamento de doenças crônicas degenerativas. São poucas as informações técnicas a respeito da utilização do pinhão na indústria de alimentos, sendo necessários estudos que esclareçam seu potencial nutritivo. O presente estudo teve como objetivo definir o melhor solvente extrator (acetona, etanol e metanol) para a quantificação dos compostos fenólicos na casca e endosperma e determinar a composição química no endosperma do pinhão *in natura* e cozido. A determinação do teor de fenólicos totais foi efetuada pelo método espectrofotométrico utilizando o reagente Folin Ciocalteu® e a composição centesimal seguiu a metodologia oficial do Instituto Adolfo Lutz (2005). Quanto a extração dos fenólicos totais, embora a acetona tenha sido o melhor solvente, já que extraiu maiores quantidades de compostos fenólicos nas amostras *in natura* e cozidas, o metanol mostrou correlação esperada dos compostos fenólicos durante todo o processo de cozimento da semente em estudo, ou seja, inicialmente a casca *in natura* apresentou uma grande quantidade dos compostos fenólicos (4198,75 mg/g); com o cozimento, esses compostos provavelmente migraram da casca (1215,82 mg/g), para a água de cozimento ou incorporados no endosperma cozido (2937,60 mg/g). A composição centesimal apresentou valores em g/100g de 42,83 e 53,09 para umidade, 2,20 e 2,98 de cinzas, 8,39 e 7,17 de proteínas, 24,59 e 38,27 de fibras, 64,80 e 51,59 de carboidratos para pinhão *in natura* e cozido (em base seca) respectivamente. Os resultados de 395,86 Kcal/100g e 306,07 Kcal/100g para o pinhão *in natura* e cozido demonstram que esta semente pode ser considerada um alimento com alto valor calórico, uma fonte alternativa de energia, além de fonte de antioxidantes naturais.

**Palavras-chave:** *Araucaria angustifolia*; antioxidantes; composição nutricional.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas.

## Caracterização de biocarvão de aguapé por espectroscopia de infravermelho

**Rúbia Matos de Lima**

Graduanda em Tecnologia em Processos Ambientais, UTFPR

**Claudia Maria Branco de Freitas Maia**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

claudia.maia@embrapa.br

**Beata Emoki Madari**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão

A biomassa pirolisada sob baixas concentrações de oxigênio dá origem ao biocarvão, material rico em carbono usado como sequestrador deste elemento e para aumentar a qualidade agronômica do solo. Para que atue como um bom condicionador de solos, o biocarvão deve apresentar sítios reativos e de troca catiônica, o que contribui para o aumento da fertilidade do solo. As informações dos grupos funcionais presentes no biocarvão podem ser obtidas pela análise do material por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (IVTF) por refletância difusa (DRIFT). O objetivo deste estudo foi avaliar as características químicas do biocarvão do aguapé e de seu potencial como condicionador de solos. O material foi colhido em uma lagoa das redondezas de Colombo, no Paraná, lavado para a redução de sedimentos nas raízes, seco em estufa a 60°C e moído (entre 0,5 e 2,0mm). As temperaturas de pirólise foram 350, 450 e 550°C. Os carvões produzidos foram submetidos à análises elementar (CHN), pH e espectroscopia de IVTF. Foram obtidos 38,3%, 39,0% e 38,7% de C e pH 8,5, 9,5 e 9,7 para os carvões produzidos à 350, 450 e 550 °C respectivamente. Os espectros de IVTF mostraram banda de absorção a 3695  $\text{cm}^{-1}$ , característica de caulinita, provavelmente devido a presença de sedimentos agregados à raiz da planta antes da carbonização; bandas de absorção a 2923  $\text{cm}^{-1}$ , referente a estiramento de -C-H alifático e a 2855  $\text{cm}^{-1}$  referente a estiramento simétrico de -CH<sub>3</sub>; a presença de grupos carbonila e carboxilas foram identificadas pelas bandas de absorção em 1723  $\text{cm}^{-1}$ ; bandas entre 1635 e 1614  $\text{cm}^{-1}$  referem-se ao estiramento assimétrico de -C-O-C, COO, C=C e ainda C=O de aldeídos aromáticos e cetonas; bandas entre 1151 e 1099  $\text{cm}^{-1}$  revelam a presença de carboidratos e em 1031  $\text{cm}^{-1}$  de polissacarídeos nas estruturas dos carvões de aguapé, características distintas de carvões produzidos a partir de madeira. A intensidade destas bandas variaram entre o material *in natura* e os carvões produzidos a diferentes temperaturas. De modo geral, os resultados demonstram que, embora menos funcionalizados quimicamente que o material de origem, os carvões mantêm algumas funções orgânicas em sua matriz carbonácea, portanto, mantêm o potencial de atividade química e, assim, podem ser usados como condicionador de solos.

**Palavras-chave:** DRIFT; IVTF; biochar.

**Apoio/financiamento:** CNPq; Embrapa Florestas.

## **Caracterização de compósitos de torta de mamona (*Ricinus comunis*) em matriz polimérica**

**Isabel Cristina dos Santos**

Graduanda em Engenharia Florestal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Washington L. E. Magalhães**

Engenheiro Químico, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas,

washington.magalhaes@embrapa.br

**Marina M. N. Kumode**

Pós-graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

Os compósitos possuem a característica de unir propriedades de diferentes materiais, conferindo com esta junção características diferentes do material original. Neste trabalho foram caracterizados compósitos de torta de mamona em matriz polimérica. Os tratamentos ensaiados diferenciavam quanto a proporção de polipropileno (PP) em relação à torta de mamona, sendo estes de 30%, 40% e 50% de polipropileno. Para a caracterização morfológica da superfície, as amostras da torta de mamona e dos compósitos foram submetidos a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) utilizando o equipamento PHILIPS XL-30 com feixes de 10 e 20 KV. As amostras foram analisadas por meio de difração de raios-X, onde os difratogramas foram obtidos diretamente do material na forma de grânulos e pequenas placas de compósito a temperatura ambiente, com intervalos de  $2\theta$  de  $5^\circ$  a  $45^\circ$  e com velocidade angular de varredura de  $0,5^\circ.\text{min}^{-1}$ . a uma potência de 30KV/30 mA. Por meio do MEV, observamos que em relação à torta de mamona isolada, os compósitos com maiores proporções de PP têm suas superfícies mais uniformes, com quantidade menor de espaços vazios. E conforme os difratogramas obtidos, as amostras de 40% e 50% de PP atingem um grau de cristalinidade maior que amostras puras de polipropileno. Dessa forma, com a realização das análises foi possível a detecção de que ocorre alto grau de interação entre a torta de mamona e o polipropileno, sendo a torta de mamona um importante coproduto bom agregador de valor em matrizes poliméricas.

**Palavras-chave:** compósito; biodegradabilidade; polipropileno.

## Caracterização de grande número de amostras de madeira de pinus visando aplicação em seleção genômica ampla

**Robson Ribeiro Netipanyj**

Graduando em Engenharia Florestal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Washington Luiz Esteves Magalhães**

Engenheiro Químico, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas,  
washington.magalhaes@embrapa.br

**Marcelo Lazzarotto**

Químico, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas

Neste trabalho foram estudadas as espécies de *Pinus maximinoi* e *P. tecunumanii* em virtude de serem consideradas boas alternativas para plantios em áreas tropicais e subtropicais. As caracterizações químicas e físicas destas espécies serão úteis para os programas de melhoramento genético e também para a indústria de base florestal. O objetivo é caracterizar física e quimicamente a madeira por meio de análise rápida e não destrutiva, usando-se espectroscopia na região do infravermelho próximo e técnicas quimiométricas. As amostras foram provenientes de Ventania-PR. Para a caracterização química convencional da madeira usando-se apenas 30 mg de amostra realizou-se a hidrólise ácida total (HAT) da celulose e das polioses, obtendo-se glicose, xilose, manose e outros açúcares redutores. A quantificação dos açúcares redutores foi feita pelos métodos do fenol ácido sulfúrico e Fehling, visando aprimorar a metodologia de hidrólise ácida. Para caracterizar todas as 120 amostras, após a HAT, as soluções de açúcares serão analisadas usando-se a cromatografia iônica. A densidade básica já foi medida pelo método de Arquimedes usando-se os rolos de incremento que originaram cerca de 500 amostras com a média calculada de 524 e 528 kg/m<sup>3</sup> para as espécies *P. maximinoi* e *P. tecunumanii*, respectivamente. Os valores encontrados estão de acordo com a literatura, levando-se em consideração a idade do plantio de 21 anos. Os espectros na região do NIR foram obtidos no espectrofotômetro NIR 900 (FEMTO) por duas técnicas, de transmissão e reflexão difusa. Para a obtenção dos espectros por transmissão usou-se lâminas circulares de madeira com 90 µm de espessura de rolos de incremento, com auxílio do micrótomo digital (Hyrax S50), os cortes foram feitos na ponta mais próxima da casca e no sentido tangencial às fibras. Quando as concentrações químicas forem medidas, os espectros serão correlacionados com os teores de glicose e xilose da madeira. Para os espectros obtidos por reflexão difusa usou-se os mesmos rolos de incremento usados para as medidas de densidade. Estes espectros serão correlacionados com os valores de densidade básica para a construção de curvas de predição. Assim, a partir dos modelos de predição, usando-se espectros na região do NIR de rolos de incremento será possível prever propriedades químicas e físicas da madeira de forma rápida e não destrutiva.

**Palavras-chaves:** métodos não destrutivos; propriedades químicas e físicas da madeira; quimiometria.

## Caracterização macroscópica dos anéis de crescimento de espécies arbóreas em floresta atlântica de tabuleiros no estado do Espírito Santo

Carolina Bonardi Pellizzari

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Bolsista do Pibic-CNPq

Paulo Cesar Botosso

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, paulo.botosso@embrapa.br

Anéis de crescimento são variações dos padrões anatômicos da madeira presentes em determinadas espécies apresentando ciclos periódicos de crescimento resultantes da atividade e dormência do câmbio vascular em resposta às alterações internas e externas. A partir do estudo dos anéis de crescimento, é possível avaliar uma série de informações com amplo potencial de aplicação em áreas das ciências florestais, ambientais e ecologia. O reconhecimento de espécies arbóreas potenciais para esses estudos passam, prioritariamente, pela avaliação quanto à possibilidade de visualização de padrões anatômicos que caracterizem essas camadas de crescimento. A Floresta Atlântica de Tabuleiros (FAT) é composta por elementos arbóreos de grande porte ocorrendo em uma faixa litorânea que abrange o estado de Pernambuco até o Rio de Janeiro, sendo a distribuição de chuvas na região central (norte do Espírito Santo e sul da Bahia) estacional. O objetivo deste estudo é avaliar os padrões anatômicos macroscópicos dos anéis de crescimento de cinco espécies arbóreas (*Annona glabra*, *Cariniana legalis*, *Manilkara obovata*, *Rinorea bahiensis* e *Virola gardneri*). A área de estudo é um remanescente de FAT localizado na Reserva da Vale do Rio Doce, Linhares, ES. Foram coletadas de 2 a 4 amostras radiais de madeira diametralmente opostas a 1,30 m do solo (DAP), de 1 a 6 indivíduos por espécie pelo método não destrutivo. As amostras coletadas foram fixadas em suportes de madeira e polidas com lixas de diferentes granulometrias (80 - 600 grãos cm<sup>-2</sup>) até a obtenção de superfícies transversais nítidas para análise macroscópica sob estereomicroscopia. A partir da análise das amostras foi possível observar que as camadas de crescimento são de distintas a pouco distintas, sendo delimitadas pela presença de alguns padrões anatômicos, tais como: i) o espessamento e achatamento radial das paredes das fibras no lenho tardio em *Annona glabra*, *Rinorea bahiensis* e *Virola gardneri*, ii) a presença de zonas fibrosas em *Manilkara obovata* e iii) a presença e variação do padrão do parênquima axial reticulado em *Cariniana legalis*; com as melhores correlações de larguras dos anéis de crescimento obtidas para *Annona glabra* e *Cariniana legalis*. Ainda que preliminares, os resultados demonstram o potencial destas espécies para estudos dendroecológicos.

**Palavras-chave:** padrões anatômicos; dendrocronologia tropical; anatomia da madeira.

## Caracterização química da seiva de quatro espécies de pinus em área com ocorrência de descascamento por macaco-prego

**Adriana de Almeida**

Mestranda em Biologia Animal, UNESP – São José do Rio Preto, SP

**Sandra Bos Mikich**

Bióloga, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, sandra.mikich@embrapa.br

**Cristiane Vieira Helm**

Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas

O macaco-prego (*Cebus nigritus*) é um animal onívoro que se alimenta principalmente de sementes e frutos. Adapta-se facilmente a ambientes alterados, tendo incluído em sua dieta itens cultivados pelo homem. Os primeiros relatos de descascamento de pinus por macaco-prego são da década de 50. O macaco descasca o terço superior das árvores para consumir a seiva, o que compromete o crescimento e pode causar a sua morte. A seiva não é um item preferencial em sua dieta, sendo consumida apenas durante o período de escassez de frutos no ambiente natural. Além disso, *C. nigritus* exibe preferência por algumas espécies de pinus e evita o consumo de outras. Este estudo buscou investigar se a seleção dessas espécies estaria relacionada à composição nutricional da seiva. As espécies de pinus e as diferentes idades foram selecionadas de acordo com a disponibilidade dos plantios de uma área pertencente à Celulose Irani S.A., em Santa Catarina. Para a coleta da seiva foi recortado um painel de 20 x 60 cm no terço superior do tronco, a casca foi removida e todo o floema foi raspado, recolhido em um recipiente e resfriado. Foram amostradas três espécies de pinus com dez anos: *Pinus taeda*, *P. elliotti* (consumidas) e *P. patula* (evitada). A caracterização da composição centesimal das amostras de seiva foi realizada de acordo com as metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz (2005) e os valores correspondem às médias de triplicatas. A umidade encontrada foi 90% da massa fresca para *P. taeda* e *P. elliotti*, e 91% para *P. patula*. Os teores de cinzas obtidos foram 3%, 4% e 4%, os valores de fibras foram 28%, 30% e 20% e a quantidade de carboidratos 66%, 63% e 72% da massa seca, para as três espécies, respectivamente. A quantidade de proteínas encontrada foi de 3% para as duas primeiras e 4% para *P. patula*, e a de lipídios foi de 5% da massa seca nas três. Verifica-se que tanto as espécies consumidas quanto aquela evitada apresentam pouca variação nos valores da composição centesimal, sugerindo que este não é um fator determinante na preferência de consumo de seiva pelo macaco-prego.

**Palavras-chave:** *Cebus nigritus*; preferência alimentar; composição centesimal.

**Apoio/financiamento:** Embrapa (macroprograma 2); CNPq (bolsa mestrado – P.P.G. Biologia Animal, UNESP)

## Composição da lignina de três espécies forrageiras visando à produção de bioetanol

**Bárbara Aliot da Costa**

Graduanda em Biotecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Edson Alves de Lima**

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, edson.lima@embrapa.br

**Francys Emanuelle da Veiga da Costa**

Graduanda em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

A lignina, um polímero de composição variável, é um dos principais componentes das plantas, juntamente com a celulose e a hemicelulose. Os monômeros da lignina são mencionados de acordo com suas estruturas, mais especificamente a parte fenólica que os distingue e são classificadas nos tipos guaiacil (G), siringil (S) e hidroxifenil (H). Na madeira de eucalipto a lignina é geralmente formada pelas unidades S e G, sendo desejável uma elevada relação S/G para a deslignificação pelo processo Kraft, processo mais comum na produção de papel. Por isso, a importância do conhecimento dessa composição na estrutura da lignina, pois interfere na eficiência da deslignificação. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a composição dos monômeros de lignina em algumas variedades/espécies de gramíneas potenciais na produção de etanol lignocelulósico (bioetanol) e utilizadas para pastagem animal. Esta atividade faz parte do projeto “Fontes alternativas de biomassa para a produção sustentável de etanol a partir de materiais lignocelulósicos”. Os materiais para as análises foram amostras da parte aérea de variedades de *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum* e *Brachiaria brizantha*. A composição da lignina foi analisada pela técnica de pirólise acoplada à cromatografia gasosa/espectrometria de massas (PY/GC/MS) e a relação foi calculada a partir da soma das áreas dos picos atribuídos aos fenóis. De acordo com os resultados obtidos, houve predomínio do monômero guaiacil, seguido de hidroxifenil e, em menor quantidade, siringil. Em eucalipto, valor acima de 3 para a relação S/G é um bom indicador quanto a facilidade de deslignificação. No entanto, a maior relação S/G dentre as espécies/variedades ocorreu para *Brachiaria brizantha* (0,15), demonstrando que esta característica não é favorável à deslignificação pelo processo Kraft. Estes materiais estão sendo trabalhados por outras Unidades da Embrapa na caracterização e no processo de obtenção de bioetanol. No final do projeto, estes resultados serão correlacionados com parâmetros de processo para verificar possível interação da composição da lignina.

**Palavras-chave:** deslignificação; etanol lignocelulósico; bioenergia.

**Apoio/financiamento:** CNPq; PUC/PR; Embrapa Florestas.

## Composição nutricional de frutos que compõem a dieta de primatas, morcegos e aves

**Adriana de Almeida**

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biologia Animal,  
IBILCE/UNESP - São José do Rio Preto/SP

**Sandra Bos Mikich**

Bióloga, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, sandra.mikich@embrapa.br

Este trabalho visa reunir um conjunto significativo de dados sobre a composição nutricional de frutos que compõem a dieta de primatas, morcegos e aves para subsidiar estudos de interação animal-planta, importantes para a conservação e a restauração de ambientes florestais. Os dados estão sendo levantados a partir de revisão bibliográfica e organizados em planilhas eletrônicas contendo as seguintes informações: carboidratos (totais e insolúveis), açúcares (sacarose, maltose, glicose e frutose), minerais (Fe, Na, Ca, Mg, K, P, Mn, Cu, Mo e Se), lipídios, proteínas, fibras, cinzas e água, além dos métodos empregados pelos autores para fazer as análises. Até o momento, 811 registros de frutos foram inseridos na planilha, contendo informações para um ou mais nutrientes de 578 diferentes espécies. Das 489 diferentes espécies com dados para lipídios, a que apresentou maior valor (89% da massa seca) foi *Virola gardneri* (Myristicaceae), seguida de *Sapium sebiferum* (Euphorbiaceae) (84%). Quanto aos carboidratos totais, destacaram-se, dentre 468 espécies, *Myrtus communis* (Myrtaceae) com 97%, *Taxus baccata* (Taxaceae) e *Chamaerops humilis* (Palmae) com 96% e *Crataegus laciniata* (Rosaceae) com 95% da massa seca. *Garcinia oblongifolia* (Guttiferae), *Callicarpa kochiana* (Verbenaceae) e *Maesa perlaris* (Myrsinaceae) apresentaram, respectivamente, maiores concentrações de sacarose (41% da massa seca), frutose (33%) e glicose (27%). Já para *Solanum australe* (Solanaceae) registrou-se a maior concentração de ferro (0,03 g/100 g) dentre 94 espécies. O gênero *Ficus* (Moraceae), aqui representado por 46 espécies, destacou-se quanto às concentrações de fósforo (média= 1803,5 ppm; n= 12 espécies), sódio (0,12 g/100 g; n= 6), cálcio (3703,2 ppm; n= 13), magnésio (2750,4 ppm; n= 12) e proteínas (6,3% da massa seca; n= 32) Para açúcares totais (44 g/100 g; n= 3) e potássio (0,37 g/100 g; n= 3), o destaque foi a família Piperaceae, representada por 14 espécies. Embora estes dados sejam parciais, revelam que a composição nutricional dos frutos consumidos por vertebrados é bastante variável, podendo influenciar significativamente na seleção da sua dieta e, portanto, na chuva de sementes por eles produzida.

**Palavras-chave:** frugivoria, preferência alimentar, dispersão de sementes.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas (macro-programa 2) e bolsa de Mestrado para Adriana de Almeida.

## Condições para hidrólise enzimática de polpa celulósica e lodo de reciclagem de papel

**Mayara Kretzer Kremer**

Graduanda em Biotecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Bolsista PIBIC - CNPq

**Renata Prussak Gabardo**

Graduanda em Tecnologia em Processos Ambientais,  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Patrícia Raquel Silva**

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

A obtenção de biocombustíveis a partir de fontes alternativas, como resíduos, permite sua destinação adequada e auxilia na sustentabilidade ambiental. O etanol pode ser obtido pela bioconversão da celulose presente no lodo de indústria de reciclagem de papel e, devido à sua origem, é dispensável a realização de pré-tratamento para expor a celulose. A hidrólise enzimática converte celulose em glicose, utilizada posteriormente na fermentação etanólica. Resultados anteriores mostram altos rendimentos para a hidrólise do lodo de papel (70%) em comparação com a polpa de celulose (82%), em testes com baixas concentrações do substrato. Neste trabalho foram realizados ensaios com concentrações maiores para determinar condições ótimas de hidrólise (temperatura e tempo) utilizando uma amostra de lodo de papel e, como material modelo, uma amostra de polpa de celulose. Foram determinados os teores de cinzas e umidade das amostras, as quais foram submetidas à hidrólise na concentração de 40 g/L de celulose, com excesso de enzima e na presença de tampão de citrato (pH 5). Foram incubadas em shaker a 150 rpm em diferentes temperaturas (40 °C e 55 °C) e tempos (24h e 72h). As concentrações de açúcares redutores presentes nas amostras foram determinadas pela técnica de DNS. O rendimento foi obtido pela razão entre a concentração de açúcares após hidrólise e a concentração máxima de açúcares teórica. Verificaram-se eficiências de hidrólise similares para as duas temperaturas testadas, para um mesmo tempo de processo. Por outro lado, fixando-se a temperatura e aumentando o tempo de hidrólise de 24h para 72h, o rendimento médio evoluiu de 68% para 84% (massa/massa, em relação ao máximo teórico). Já a hidrólise do lodo, sob as mesmas condições da polpa, apresentou eficiência próxima de zero, fato provavelmente associado ao pH básico (8-9) medido ao final do processo. O pH ótimo da enzima é aproximadamente 5, e a presença de substâncias alcalinas no lodo ocasiona elevação do pH e diminuição da atividade enzimática. Estudos estão sendo conduzidos para ajustar o pH e viabilizar a hidrólise do lodo, agregando valor a este resíduo como matéria-prima para obtenção de etanol.

**Palavras-chave:** etanol; resíduo de papel; enzimas celulolíticas.

**Apoio/financiamento:** CNPq – bolsa PIBIC (Mayara); Embrapa Florestas.

## **Construção do conhecimento sobre os produtos da biodiversidade em um assentamento rural**

**Thais Ferreira Maier**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Antonio Maciel Botelho Machado**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas,

maciel.machado@embrapa.br

O Projeto Conservabio II visa o uso múltiplo dos recursos florestais nativos, no âmbito da agricultura de base familiar do entorno das Florestas Nacionais. Em sua segunda fase, o projeto avança para o enfoque de integração dos saberes tradicional e científico. Inclui em sua área de atuação o Projeto de Assentamento Mimo, situado em Irineópolis, SC. Este possui uma Área de Reserva Legal (ARL), de uso comum às 11 famílias assentadas, com potencial para desenvolvimento de sistemas produtivos sustentáveis com os produtos da biodiversidade. Com base na teoria de Representações Sociais (RS), elaborada por Sergio Moscovici (1961), buscou-se entender o processo de produção do conhecimento a partir do cotidiano das comunidades estudadas, do senso comum e do contexto sócio econômico e cultural, para se desvendar as relações entre os sujeitos e o meio ambiente. O objetivo deste estudo é contribuir na construção do conhecimento sobre os produtos da biodiversidade presentes na floresta da ARL do assentamento. Foram realizadas entrevistas semi estruturadas com 8 famílias do assentamento. As entrevistas abordaram temas específicos da história antiga, do momento de constituição do coletivo, do momento atual e da expectativa de futuro. Em seguida, foi feita a transcrição das gravações das entrevistas e a partir de seu roteiro foi feita a montagem dos quadros de referência para introdução de recortes organizados dos conteúdos das falas. No momento atual da pesquisa, foram desvendados alguns núcleos de representações relacionados ao tema do trabalho fora da propriedade pelos agricultores do assentamento em estudo. O primeiro e maior núcleo de significação indica que os assentados trabalharam alguma vez fora da propriedade. Apresentaram-se ideias que justificam esta prática por necessidade e ideias que a criticam. No segundo e menor núcleo de significação, daqueles que nunca trabalharam fora da propriedade, foram encontradas ideias que mostram tanto uma compreensão dos que já trabalharam fora, quanto discordante desta prática. Este resultado parcial indica uma possível fragilidade do meio de vida dos assentados e uma consequente necessidade de melhorar seus sistemas produtivos.

**Palavras-chave:** representação social; recursos florestais; reforma agrária.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas.

## Crescimento de *Diplokeleba floribunda* em área de floresta chaquenha no pantanal de Porto Murtinho, MS

**Camila Castilla Ruy**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Patricia Pova de Mattos,**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

patricia.mattos@embrapa.br

**Daly Roxana Castro Padilha**

Bióloga, Mestre em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Mato Grosso

O Pantanal de Porto Murtinho é uma área de transição entre Chaco, Cerrado e Floresta Estacional. *Diplokeleba floribunda* N.E. Br. (Sapindaceae) é uma árvore perenifólia que atinge até 10 m de altura e ocorre naturalmente nessa região. É uma espécie apícola, indicada para recuperação de áreas degradadas e, por ser ornamental, é usada na arborização urbana, além de ser explorada para lenha e carvão. Nos últimos 20 anos as áreas florestadas do Pantanal vêm sendo substituídas por pasto cultivado para a criação extensiva de gado bovino. Especial atenção deve ser dada à vegetação chaquenha, principalmente no município de Porto Murtinho, onde os remanescentes já estão muito fragmentados. Para contribuir com a conservação e o uso sustentável dessas áreas, estudos sobre a dinâmica de crescimento de espécies arbóreas são fundamentais. Assim, o objetivo desse trabalho foi determinar o ritmo de crescimento da espécie *D. floribunda*, pelo estudo dos anéis de crescimento. Em maio de 2010, foram coletados discos do fuste a 1,30 m de altura (DAP) e da base, de dez árvores em remanescente florestal no município de Porto Murtinho, MS. As árvores coletadas apresentavam diâmetro entre 5,7 cm e 14,9 cm. Os discos foram secos à temperatura ambiente e posteriormente lixados para melhor visualização dos anéis de crescimento. Os anéis foram marcados e medidos, com o auxílio de microscópio estereoscópico e de mesa de mensuração, com precisão de 0,01 mm. As séries medidas foram datadas entre raios e entre árvores. Até o momento foram analisados discos de seis árvores. O incremento periódico anual (IPA) em diâmetro para a espécie nos últimos 64 anos foi de 0,23 cm (desvio padrão de 0,16 cm). A equação de crescimento que melhor se ajustou para a espécie foi a equação da reta, com coeficiente de correlação ( $R^2$ ) = 0,64, indicando que as árvores analisadas estão na fase de crescimento ascendente. O crescimento lento observado para a *D. floribunda* na região de Porto Murtinho indica a necessidade de se estabelecer o plano de uso sustentável para a espécie, considerando o seu ritmo de crescimento.

**Palavras-chave:** floresta estacional; anéis de crescimento; Chaco.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas.

## Crescimento de guanandi em Floresta Ombrófila Densa de terras baixas no litoral do Paraná

**Roger Sousa Fiusa**

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Patricia Pova de Mattos**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

patricia.mattos@embrapa.br

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas

*Calophyllum brasiliense* Camb. (Clusiaceae) é conhecido popularmente como Guanandi. Essa espécie pode ser encontrada desde a América Central até o litoral norte catarinense, quase sempre condicionada à umidade do solo. Utilizada para auxiliar projetos de recuperação e manejo, atinge uma altura de 25 metros e diâmetro de até 50 cm. Esse trabalho tem como objetivo analisar o crescimento de árvores de guanandi presentes em fragmentos da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, situados no litoral paranaense. Foram selecionadas 30 árvores com boa formação de tronco e copa, sendo 15 em Antonina e 15 em Matinhos. De cada árvore mediu-se o diâmetro a 1,30 de altura, estimou-se a altura total e mediu-se a projeção da copa em quatro raios nos pontos cardeais N, S, L e O, sendo posteriormente calculada a área de projeção de copa para cada árvore. Com o trado de Pressler foram retiradas duas amostras não destrutivas por árvore, à altura do DAP, e ortogonais entre si, deslocadas em 10 cm. As amostras foram secas a temperatura ambiente, fixadas em porta-baguetas e lixadas para a melhor visualização dos anéis de crescimento. Com o auxílio do microscópio estereoscópico e mesa de mensuração, realizou-se a marcação e medição dos anéis de crescimento. Posteriormente, foi feita a datação cruzada entre as séries medidas. As árvores amostradas apresentaram diâmetros variando de 14 cm a 63 cm. Até o momento foram marcadas e medidas 25% das amostras coletadas, sendo possível datar séries de 50% das árvores medidas. Foi observada correlação entre o DAP e a área de projeção de copa superior a 75% para as árvores de Antonina, não sendo observada correlação para as árvores de Matinhos. As camadas de crescimento são de difícil demarcação, devido à presença de falsos anéis. O incremento periódico anual (IPA) observado para a espécie para os últimos 20 anos variou de 0,5 a 1 cm em diâmetro, com o crescimento em Antonina mais lento que em Matinhos. Na sequência, serão medidos e datados os incrementos anuais das demais árvores coletadas, para confirmação dos resultados obtidos.

**Palavras-chaves:** *Calophyllum brasiliense*; dendrocronologia; incremento periódico anual.

## Crescimento e competição do pinho-bravo em remanescente de floresta natural em Colombo, PR

**Aline Canetti**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Patricia Pova de Mattos**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas

patricia.mattos@embrapa.br

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas

*Podocarpus lambertii*, pinho-bravo, é uma espécie nativa secundária tardia, e possui potencial para utilização na indústria da madeira. É uma árvore perenifólia de altura variável, alcançando na Floresta Ombrófila Mista (FOM) 10 m de altura e 40 cm de diâmetro a 1,30 m de altura (DAP). Esse trabalho teve por objetivo estudar a dinâmica de crescimento de *P. lambertii* sob diferentes condições de competição. As amostras foram coletadas em um remanescente da FOM, localizado na Embrapa Florestas, em Colombo, PR. Foram selecionadas 40 árvores de *P. lambertii*, denominadas principais, sendo 20 em condição de dossel superior e 20 sob dossel. Foram coletados das árvores principais e de suas vizinhas ou competidoras os dados de DAP e altura total, sendo também medida a distância entre a principal e cada uma das suas competidoras. Realizou-se a coleta de duas amostras não destrutivas, à altura do DAP de cada árvore principal e de uma de suas competidoras, totalizando 160 amostras. A medição dos anéis de crescimento foi feita com auxílio do microscópio estereoscópico e mesa de mensuração, para posterior datação e análise das séries medidas. Foram testados índices de competição dependentes da distância entre árvores. Os diâmetros das árvores principais variaram de 8 a 30 cm. Observou-se diferença significativa no crescimento de árvores em condições de maior competição comparando com as de menor competição. O incremento periódico anual (IPA) em diâmetro para *P. lambertii* nos últimos 30 anos foi de 0,38 cm (desvio padrão de 0,18) para as árvores presentes no dossel superior da floresta, e de 0,33 cm (desvio padrão de 0,14) para as árvores sob o dossel. Dos índices de competição testados, o de Glover & Hool foi o que melhor refletiu a situação de competição, apresentando índices de correlação superiores a 90% com o crescimento em área transversal nas últimas três décadas. A equação de crescimento que melhor se ajustou, para as duas condições de crescimento, foi a de Gompertz. Na sequência, serão medidos os incrementos anuais das árvores competidoras amostradas, para avaliar o histórico da competição de *P. lambertii* nesta floresta.

**Palavras-chave:** *Podocarpus lambertii*; anéis de crescimento; índices de competição.

## Crescimento e ganhos genéticos de pupunha na primeira fase do Programa de Melhoramento no Paraná

**Juliana dos Santos Guedes**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Contestado

**Antonio Nascim Kalil Filho**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, antonio.kalil@embrapa.br

A *Embrapa Florestas*, com o intuito de produzir sementes melhoradas de pupunha, iniciou em 2000 um programa de melhoramento genético, introduzindo progênies no litoral, nordeste e noroeste do Paraná. Objetiva-se apresentar resultados de seleção genética para vigor e produção de palmito. Em Londrina e Morretes foram instalados dois experimentos, respectivamente em março e janeiro de 2001 em delineamento experimental de blocos ao acaso, 10 repetições e 6 plantas por parcela. Foram realizadas avaliações de vigor (altura do solo até a intersecção da folha bandeira com a primeira folha expandida, diâmetro a 1,30m, e número de perfilhos) e produção (picadinho, rodela, tolete e volume estimado de palmito). Para a seleção e estimação de parâmetros genéticos foi utilizado o programa Selegen REML/BLUP. Os resultados mostraram que: 1) Aos 19 e 28 meses de idade, as médias de crescimento e perfilhamento em Morretes foram maiores que as obtidas em Londrina; 2) Nas mesmas idades, as médias de sobrevivência em Londrina e Morretes foram semelhantes; 3) As médias de produção e peso dos três tipos de palmito em Londrina, aos 36 meses, foram maiores que as de Morretes; 4) As interações progênies x ambientes (Londrina e Morretes) foram de natureza complexa (baixa correlação entre locais), indicando a necessidade de melhoramento em cada local; 5) Ganhos genéticos em torno de 30% foram obtidos para as características de vigor, perfilhamento e sobrevivência; 6) Sensível incremento nos ganhos genéticos, variando de 69,9% a 121,8% foram obtidos através de seleção indireta para produção de palmito e combinada para altura, diâmetro e número de perfilhos (volume de estipe com palmito). Conclui-se que não houve correlação entre vigor e produção dentro de cada local, que o melhoramento deve ser local, que os ganhos genéticos para vigor são consideráveis, mas que a seleção indireta, combinando-se características de vigor incrementa os ganhos genéticos.

**Palavras-chave:** palmito, *Bactris gasipaes*, palmeira

## Crescimento em diâmetro de três espécies da floresta tropical seca no nordeste do Brasil<sup>1</sup>

**Vitor Dressano Domene**

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Patricia Pova de Mattos**

Eng. agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, patricia.mattos@embrapa.br

**Evaldo Muñoz Braz**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas

A implementação de técnicas de manejo sustentável em floresta tropical seca no bioma Caatinga tem por objetivo garantir o retorno econômico e também a manutenção dessas áreas florestais. Uma das limitações para a elaboração de planos de manejo é o desconhecimento dos incrementos médios anuais (IMA) das espécies arbóreas em condições naturais ou sobre pressão de manejo. Três espécies que tem grande ocorrência na Caatinga, com uso para produção de lenha e carvão são a Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), a Jurema Embira (*Mimosa ophthalmocentra*) e o Marmeleiro (*Croton sonderianus*). Essas espécies são decíduas, possuem troncos tortuosos e diâmetros pequenos. Apresentam porte arbustivo, podendo atingir até 8 metros de altura. Esse trabalho deve contribuir para o entendimento da dinâmica de crescimento em diâmetro dessas três espécies e da influência da precipitação sobre o incremento médio anual. As amostras foram coletas em 2008 em Pernambuco, nos municípios de Sertânia e Serra Talhada. Foram coletados discos de 56 árvores a 1,30 m de altura do fuste, em experimentos de manejo florestal implantados em 2003, com as técnicas de corte raso e poda do ramo. Os discos foram secos à temperatura ambiente e posteriormente lixados, para melhor visualização das camadas de crescimento. Os anéis foram marcados e medidos com auxílio de um microscópio estereoscópico e de mesa de mensuração, com precisão de 0,01 mm. Após a medição foi feita a datação cruzada. Os diâmetros das árvores amostradas variaram de 1,6 cm a 4,2 cm. Foi observado incremento médio anual (IMA) variando de 0,32 cm a 0,46 cm, com os maiores incrementos médios registrados para *C. pyramidalis*, no tratamento de corte raso. A equação da reta refletiu melhor o crescimento das árvores, mostrando que as árvores em estudo ainda estão na fase ascendente de crescimento. As equações apresentaram coeficiente de determinação ( $R^2$ ) variando entre 0,61 e 0,88, coeficiente de variação (C.V.) de 19% a 35% e F variando entre 93,3 e 418,8. Todas as espécies apresentaram correlação positiva do incremento anual com a precipitação. *C. pyramidalis*, *M. ophthalmocentra* e *C. sonderianus* apresentaram alto potencial dendrocronológico, por apresentarem anéis nítidos, anuais, e pela alta correlação do crescimento com a precipitação anual.

**Palavras-chaves:** *Caesalpinia pyramidalis*; *Mimosa ophthalmocentra*; *Croton sonderianus*.

<sup>1</sup> Atividade desenvolvida no escopo do projeto Madeiras, conduzido pela APNE em parceria com o Kew Botanical Garden.

## Danos provocados por macaco-prego em povoamentos de *pinus* spp.

**Luiz Ricardo Sobenko**

Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Paraná

**Edilson Batista de Oliveira**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, edilson.oliveira@embrapa.br

**Dieter Liebsch**

Biólogo, Mestre, Remasa Reflorestadora Ltda

Ataques por macaco-prego (*Cebus nigritus*) em povoamentos de *Pinus taeda* e *P. elliottii* nos estados da região sul do Brasil são relatados desde a década de 1950, mas com maior frequência a partir de 1990. Esta espécie de primata possui a maior distribuição geográfica entre as espécies neotropicais e, por ser onívora, tem grande capacidade de adaptação a ambientes modificados pelo homem. O presente trabalho tem como objetivo descrever os danos causados pelo macaco-prego a povoamentos de pinus, tendo por base a literatura existente e vistorias em povoamentos atacados nos estados do Paraná e de Santa Catarina. Os ataques ocorrem geralmente no terço superior do tronco, onde esse primata remove a casca com as patas dianteiras e raspa o floema/câmbio com os dentes, consumindo a seiva elaborada. Os danos podem ocorrer em forma de painel (“janelamento”), ou podem envolver toda a circunferência do tronco (“anelamento”). Os menores janelamentos possuem em torno de 5x10 cm, mas chegam a ocupar grandes porções do tronco. São o tipo de dano menos preocupante, já que apenas uma face do tronco é descascada e exposta. Já o anelamento compromete muito o crescimento ou mesmo a sobrevivência da árvore, pois interrompe o fluxo de água e nutrientes, além de expor uma área maior do câmbio à ação de microrganismos. Na tentativa de isolar essas lesões, as árvores liberam resina e apresentam um crescimento anormal, comprometendo a qualidade da madeira. Adicionalmente, as árvores danificadas tornam-se mais susceptíveis ao ataque de outras pragas florestais, como a vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*). Já que os ataques acontecem no terço superior, as toras da base, de maior valor comercial, geralmente não são danificadas. Entretanto, as árvores que sofrem anelamento podem ter comprometimento nos seus incrementos volumétricos, com conseqüente perda de valor econômico.

**Palavras-chave:** *Cebus nigritus*; pragas florestais; ataques em pinus.

**Apoio/financiamento:** Celulose Irani e Remasa Reflorestadora

## Desenvolvimento de biscoito tipo grissini com farinha do resíduo da pupunheira

**Luana Cristina Longo**

Graduanda de Engenharia de Alimentos, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Cristiane Vieira Helm**

Química industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

**Cinthia Bittencourt Spricigo**

Professora do Curso de Engenharia de Alimentos, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

A pupunheira (*Bactris gasipaes*) é uma palmeira cultivada nas Américas para o fornecimento de palmito e de frutos. Para a extração do palmito da pupunheira utiliza-se somente a parte central do pecíolo. Com o objetivo de agregar valor e garantir a sustentabilidade do cultivo da pupunheira, foram desenvolvidas pela Embrapa Florestas farinhas a partir da base e da bainha do caule. Estas farinhas contêm elevado teor de fibras alimentares insolúveis, variando entre 59 e 63%, podendo ser utilizadas em produtos de panificação com alegação funcional de alto teor de fibras. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um biscoito tipo grissini utilizando as farinhas dos resíduos industriais da bainha e da base do caule da pupunheira. A análise do comportamento de misturas de farinha de trigo para panificação com as farinhas de resíduos da pupunheira considerou duas composições diferentes, quanto ao seu comportamento reológico. A composição 1 continha 3% de fibra oriunda da farinha basal e 3% de fibra oriunda da farinha da bainha, enquanto que a composição 2 apresentava 6% de fibra oriunda apenas da farinha da bainha. As duas composições apresentam alta absorção de água (62,3%) e baixa força de glúten, resultado da incorporação das fibras na farinha de trigo, e indicam melhor uso da mistura para produtos que não exijam força de glúten para o seu desenvolvimento, tal como um biscoito moldado, do tipo grissini. Para definição da formulação do grissini foram realizados testes relacionados ao tipo e quantidade de fermento, tempo de fermentação e necessidade de descanso após a formatação. Os biscoitos foram assados a 170°C por 17 minutos. O fermento biológico seco, com teor de 1% na formulação, apresentou bons resultados de crescimento do biscoito sem necessidade de descanso pré-assamento. O resultado indicou que é tecnicamente possível a adição da farinha dos resíduos da pupunheira ao grissini, sendo necessário realizar novos experimentos com a adição de emulsificantes e enzima alfa-amilase, com o objetivo de melhorar a qualidade da massa e textura do produto final, o qual deve ser submetido à análise sensorial.

**Palavras-chave:** comportamento reológico; grissini; pupunha.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas; Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

## Dieta frugívora dos gêneros de morcegos *Artibeus*, *Carollia* e *Sturnira* (Phyllostomidae, Chiroptera) ao longo de sua distribuição geográfica

Lays Cherobim Parolin

Mestranda em Biologia Animal, UNESP - São José do Rio Preto, SP

Sandra Bos Mikich

Bióloga, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, sandra.mikich@embrapa.br

Gledson Vigiano Bianconi

Biólogo, Doutor, Prof. do Dpto. de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz

Os morcegos frugívoros dos gêneros *Artibeus*, *Carollia* e *Sturnira*, que são distribuídos por toda a Região Neotropical (países da América do Sul e Central, além do sul do México), possuem relatada preferência alimentar por determinados gêneros de plantas, sendo *Artibeus* pelo gênero *Ficus*, *Carollia* por *Piper* e *Sturnira* por *Solanum*. No entanto, não há informações sobre a consistência de tais preferências ao longo da distribuição geográfica desses morcegos, sendo este o objetivo do presente estudo. Foram compilados dados de consumo de frutos por espécies pertencentes aos três gêneros de morcegos em toda sua área de distribuição, incluindo (i) as informações de uma base online, “*Database of Neotropical Bat/Plant Interactions*” ([http://www.nybg.org/botany/tlobova/mori/batsplants/database/dbase\\_main.htm](http://www.nybg.org/botany/tlobova/mori/batsplants/database/dbase_main.htm)), (ii) uma pesquisa na base *Web of Science* (<http://apps.webofknowledge.com>) com as seguintes palavras-chave e suas combinações: “*Artibeus*”, “*Carollia*”, “*Sturnira*”, “Chiroptera”, “bat”, “diet”, “fruit”, “frugivory” e “plant”, (iii) dados pessoais. Até o momento foram obtidos 2821 registros de consumo para os três gêneros de morcegos, revelando a ingestão de frutos de 154 gêneros, em 59 famílias botânicas. Para *Artibeus*, foram compilados 1450 registros, distribuídos em 50 famílias e 121 gêneros; *Carollia* teve 962 registros em 72 gêneros e 44 famílias; *Sturnira* 309 registros, em 51 gêneros e 30 famílias. No caso de *Artibeus*, 27,5% de todos os registros foram para a família Moraceae, dos quais 23,5% apenas para o gênero *Ficus*. Proporções ainda maiores foram observadas para *Carollia*, com 37,7% dos registros para Piperaceae e 38,5% para o gênero *Piper*, e para *Sturnira*, com 34,2% dos registros para Solanaceae e 29,6% para *Solanum*. Dessa forma, confirmou-se que as preferências alimentares desses gêneros de morcegos são consistentes ao longo de sua área de distribuição.

**Palavras-chave:** frutos; filostomídeos; preferência.

**Apoio/financiamento:** CAPES – bolsa de mestrado para Lays Cherobim Parolin; Embrapa Florestas.

## Distribuição diamétrica de *Erismia unicatum* e *Qualea* sp. em floresta natural do Mato Grosso

**Mariana Ferraz Oliveira**

Mestranda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Patricia Pova de Mattos**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

patricia.mattos@embrapa

**Nelson Carlos Rosot**

Engenheiro Florestal, Doutor, Universidade Federal do Paraná

O entendimento correto da estrutura diamétrica da floresta é requisito essencial ao planejamento e execução de projetos de manejo, não apenas para a extração, como para a prognose do próximo ciclo. Assim, são necessários estudos envolvendo diferentes formas de distribuições probabilísticas e verificando qual se adapta aos objetivos do manejo. Com isso, o presente trabalho teve por objetivo testar seis modelos de função probabilística para as espécies *Erismia unicatum* e *Qualea* sp. Os dados de diâmetro, altura e localização de todas as árvores com diâmetro superior a 30 cm à altura do peito (DAP) foram obtidos por inventário florestal para o manejo florestal, disponibilizados pela empresa Elabore Consultoria. São provenientes de uma área de 1024 ha, localizada no município de Sinop, no norte do Mato Grosso, dividida em dois talhões com aproximadamente 500 ha, para exploração em dois anos consecutivos. Foi pré-determinado um intervalo de classe de 10 cm para as duas espécies e para comparação foi estimado o número de classes de diâmetro pelos métodos de Sturges, Dixon & Kronmal e Velleman. Foram testados os seguintes modelos de função de probabilidade: Gamma, Beta, Weibull 3P, Sb de Johnson, normal e log-normal. O melhor modelo foi definido com base no teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov e avaliação da assimetria e curtose da curva estimada de frequência. Todos os modelos testados apresentaram bom ajuste, considerando as análises estatísticas ( $R^2_{aj}$ , Syx, F) e o teste de aderência. As equações selecionadas foram a Gamma, para o talhão 1 de ambas as espécies e, para o talhão 2, Sb de Johnson para *E. unicatum* e Weibull para *Qualea* sp. Observou-se maior frequência de árvores nas classes diamétricas maiores para *Qualea* sp., quando comparada com *Erismia unicatum*. Foi observado que os valores obtidos pelas equações foram muito próximos aos valores reais, indicando que as distribuições no intervalo pré-estabelecido de 10 cm foram satisfatórias. A partir desse estudo, será determinada a distribuição diamétrica em parcelas amostrais virtuais dos dados do inventário, para estabelecer a amostragem mínima para a estimativa de distribuição diamétrica para essas espécies.

**Palavras-chave:** função de probabilidade; Amazônia; manejo.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas e Elabore Consultoria.

## Efeito da concentração de compostos do pré-tratamento de biomassa florestal no crescimento de *Saccharomyces cerevisiae* industrial

**Marilha Almeida Ortiz**

Engenheira Ambiental, Mestranda em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau

**Patrícia Raquel Silva**

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

**Thiago Neitzel**

Graduando em Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau

Nas etapas de pré-tratamento de biomassa para obtenção de etanol celulósico, são gerados compostos que podem inibir o crescimento das leveduras na fase posterior de fermentação. Neste trabalho foi estudado o efeito da concentração de ácido acético, ácido vanílico, vanilina e ácido 4-hidroxibenzoico em meio sintético com aproximadamente 4% de glicose sobre a multiplicação da levedura industrial *Saccharomyces cerevisiae* JP1. Foram adicionadas diferentes concentrações (g/L) de ácido vanílico e ácido 4-hidroxibenzoico (0,1; 0,5; 1,0), vanilina (0,1; 0,5; 1,0; 1,5) e ácido acético (0,5; 3,5 e 6,5). O tempo de cultivo foi de 22h a 30°C e 150 rpm com 3% (v/v) de inóculo inicial preparado em meio YPD (g/L = glicose, 20; extrato de levedura, 10; e peptona, 20). O pH do meio foi determinado por potenciometria e a concentração das leveduras foi analisada por espectrofotometria, mediante uma curva de calibração que correlaciona densidade óptica com massa seca de leveduras. A concentração de glicose foi determinada pelo kit enzimático colorimétrico GOD-POD. A adição dos compostos reduziu o pH inicial do meio, no entanto, a variação foi menor ao longo do cultivo da levedura, indicando um possível efeito tamponante. O fator de conversão de glicose em células ( $Y_x/s$ ) diminuiu pelo aumento das concentrações de cada composto, exceto para o 4-hidroxibenzoico, cuja produtividade volumétrica em células (g leveduras formadas/L.h) não foi alterada pelo aumento da concentração do composto. O grau de inibição do crescimento das leveduras (variação da concentração de leveduras com inibição/variação da concentração de leveduras sem inibição) foi menos afetado nos meios a 1,0 g/L contendo ácido vanílico (17%) e 4- hidroxibenzoico (26%) se comparada a vanilina (58%). No entanto, a levedura foi capaz de contornar a toxicidade da vanilina após 13 horas, e no final do cultivo a concentração era similar a do controle, fato que já era esperado. A inibição total do crescimento ocorreu somente com ácido acético acima de 3,5 g/L. Portanto, compostos fenólicos e ácidos orgânicos provenientes do pré-tratamento da biomassa lignocelulósica como os aqui estudados, dependendo da concentração, podem ser considerados potenciais agentes antimicrobianos da fermentação alcoólica, podendo comprometer o rendimento em etanol.

**Palavras-chave:** leveduras; compostos inibidores; etanol lignocelulósico.

**Apoio/financiamento:** Capes – Bolsa Mestrado Capes/Embrapa para Marilha Almeida Ortiz.

## **Efeito da mistura de lodo celulósico com cinza de biomassa de madeira no desenvolvimento de *Pinus taeda* L.**

**Elisa Machado**

Graduanda em Engenharia Florestal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Shizuo Maeda**

Eng. agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, shizuo.maeda@embrapa.br

A geração de resíduos é um importante problema ecológico e financeiro, uma vez que os mesmos necessitam ser dispostos de maneira ambientalmente segura, o que implica na necessidade de construção de aterros industriais. A utilização de resíduos como insumo florestal, ao mesmo tempo em que resolve o problema de disposição, contribui na reciclagem de nutrientes exportados com a colheita florestal. Para avaliar o efeito de resíduos gerados na produção de celulose e papel no desenvolvimento inicial de mudas de *Pinus taeda* L. foi conduzido um experimento em casa de vegetação para estudar o efeito da mistura de lodo celulósico (70%) e cinza de biomassa de madeira (30%). Deixou-se este material em compostagem por um período de um ano, visando reduzir e equilibrar a relação de carbono e nitrogênio. O solo utilizado no estudo foi caracterizado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico, no município de Piraí do Sul, PR e foi coletada uma camada 0-20 cm,. Foram estudadas cinco doses, equivalentes a 0, 14, 29, 45 e 60 t de resíduo/ha, em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. As doses do resíduo foram aplicadas superficialmente sobre o solo acondicionado em vasos confeccionados com tubos de pvc com 10 cm de diâmetro e 35 cm de profundidade. O experimento foi conduzido durante 6 meses, com avaliação do incremento em altura e diâmetro do colo e das massas secas da parte aérea, raiz e total. A aplicação do resíduo resultou em aumento no crescimento em altura e nas massas secas produzidas, com efeito quadrático nessas variáveis. A dose do resíduo para o máximo crescimento em altura foi estimada em 63 t/ha, enquanto que para as massas secas produzidas as doses para máxima produção foram estimadas em 77 t/ha, 70 t/ha e 120 t/ha, respectivamente para as massas seca total, da parte aérea e da raiz.

**Palavras-chave:** Resíduos; lama de cal; cinzas de biomassa.

## Efeitos do pH e temperatura na hidrólise enzimática de *Eucalyptus benthamii* por *Lentinula boryana*

**Glaucia Gebien**

Eng. Florestal, Mestranda em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau

**Edson Alves de Lima**

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, edson.lima@embrapa.br

**Washington Luiz Esteves Magalhães**

Engenheiro Químico, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas

O pré-tratamento de biomassas florestais é uma das etapas do processo de obtenção de bioetanol e pode ser realizado por diferentes meios, dentre eles, o sistema por hidrólise enzimática. Neste sentido foi estudada a influencia das variáveis independentes pH e temperatura na atividade de holocelulases de *L. boryana* EF47 com vista a hidrólise de *E. benthamii* ( $\varnothing < 0,5\text{mm}$ ) empregando planejamento fatorial completo  $2^2$  com repetição do ponto central. A biomassa foi suplementada com farelo de soja e bagaço de mandioca com valores iniciais de pH de 4,4; 6,4; 8,3 ajustados com soluções tamponantes, e temperaturas de hidrólise de 15°C; 20°C; 25°C. Após 9 dias de cultivo foram determinadas as atividades de endoglucanase, exoglucanase,  $\beta$ -glicosidase e xilanase por espectrofotometria, concentração de glicose pelo kit enzimático GOD-POD, percentual de umidade em base seca a 60°C e atividade de água -  $a_w$  por medida direta no Aqualab. Pelos resultados analisados pelo Statistica 7.0, e a partir de modelos gerados, foram obtidas superfícies de resposta e curvas de contorno para as atividades enzimáticas, indicando que para se atingir maiores rendimentos deve-se deslocar a região experimental para temperaturas próximas de 20°C e pH entre 6,5 e 5,5, exceto para  $\beta$ -glicosidase (pH < 5,0). Pelo diagrama de Pareto, a temperatura no nível quadrático mostrou significância, tanto para a endo como para a exoglucanase. O pH do meio permaneceu constante durante a hidrólise, indicando eficiência do tamponamento adotado. Esta variável apresentou significancia apenas para a atividade de exoglucanase (nível linear), no entanto, a umidade variou de acordo com a temperatura de processo, que pode ser decorrência da umidade do local de hidrólise. Em 15°C a variação foi de 6% enquanto que a 25°C foi de até 24%, mas esta variação não influenciou na  $a_w$ , cujos valores permaneceram em torno de 0,998. Sobre a eficiência desse processo de hidrólise enzimática, dados de concentração de lignina e holocelulose ainda não foram obtidos. No entanto, a presença de glicose (1,5 g/L) quantificada no meio reacional pode ser um indicativo da hidrólise da celulose, que corrobora a proposta de processo enzimático com basidiomicetos como uma forma de pré-tratamento biológica de biomassa lignocelulósica.

**Palavras-chave:** bioetanol; hidrólise enzimática; basidiomicetos.

**Apoio/financiamento:** CAPES; CAPES/PPGEA/FURB; Embrapa Florestas.

## Elaboração de planos de informação para modelagem de retenção de sedimento

**Eloísa Rodycz de Christo**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Marilice Cordeiro Garrastazu**

Engenheira Florestal, Mestre, Pesquisadora da Embrapa Florestas

marilice.garrastazu@embrapa.br

O aplicativo *InVEST* (*Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs*), executado no *ArcToolbox* do *ArcGis*, tem potencial para ser utilizado na tomada de decisões referentes a serviços ambientais, através da análise integrada de modelos espaciais. O modelo de Retenção de Sedimento faz uso da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS). No entanto, é necessário que este seja adaptado com valores e escala locais. Este trabalho teve como objetivo elaborar mapa de solos em escala semi-detalhada e preparar os planos de informação: índice de erodibilidade (K) e índice de erosividade por chuvas (R) da EUPS, para o modelo de Retenção de Sedimentos, utilizando variáveis específicas de relevância regional da Sub-bacia do Alto Vale do Rio do Peixe, município de Caçador, SC. As informações iniciais se basearam no mapa de solos de Santa Catarina em escala 1:250.000, no modelo de elevação proveniente da Missão Topográfica Radar Shuttle e em amostras de solo coletadas em campo com GPS plotadas em formato A0. A partir dessas informações, foram definidas as unidades de mapeamento no papel e convertidas em imagem utilizando scanner de rolo. A imagem foi georreferenciada no *gvSIG* 1.11 e vetorizada no *ArcGIS10*. O índice K foi calculado a partir das informações dos parâmetros físico-químicos descritos nas unidades de mapeamento e o mapa a partir da sobreposição dos valores com as classes de solo. Para o cálculo do R foram utilizados dados provenientes de estações meteorológicas georreferenciadas da Agência Nacional de Águas e EPAGRI. Os pontos das estações foram interpolados pelo método de krigagem e convertido em formato *raster* no *ArcGIS10*. Os planos de informação encontram-se estruturados em um SIG: mapa de solos (*vetorial*), mapa de erodibilidade e erosividade (*raster*). O mapa de solos foi elaborado em escala 1:50.000 e contempla 7 classes até o 6º nível categórico. O mapa de K foi gerado com valores calculados de 0,05 a 0,28 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. A interpolação gerou estimativas do R com valores entre 8245.04 a 6526.77 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Conclui-se que a metodologia empregada possibilitou preparar os planos de entrada K e R (camadas *raster*), com valores locais e escalas adequadas para modelagem no *inVEST*.

**Palavras-chave:** erodibilidade; erosividade; *InVEST*.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas – Macroprograma 2 - balanço de serviços ambientais múltiplos, produção de *commodities* e conservação da biodiversidade: adaptação de modelo de avaliação integrada para uso em escala de paisagem.

## Estabelecimento de uma coleção de plasmídeos para transformação genética de eucalipto

**Daniele C. Kael**

Graduanda em Biotecnologia, Universidade Tuiuti do Paraná

**Isabel Rodrigues Gerhardt**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

isabel.gerhardt@embrapa.br

Plasmídeos são moléculas circulares de DNA, capazes de se replicar de maneira independente do DNA cromossomal do hospedeiro. Ocorrem naturalmente em bactérias e são importantes ferramentas para a engenharia genética, usados para inserir genes ou promotores em organismos de interesse. Nesse caso, são chamados de vetores e contêm genes que conferem resistência a antibióticos nas células transformadas por eles, além de uma região chamada de sítio de clonagem múltipla, onde fragmentos de DNA são inseridos. Para transformação de plantas, existem diferentes tipos de plasmídeos, utilizados em análises de força e tecido-especificidade de promotores ou clonagem de genes. O objetivo deste trabalho foi estabelecer na Embrapa Florestas uma coleção de plasmídeos para transformação genética de eucalipto. Para isso, foram obtidos cerca de 20 plasmídeos provenientes do CAMBIA e do CSIRO, cujos DNAs foram enviados por essas instituições australianas aderidos em folhas de papel. Os DNAs dos plasmídeos foram eluídos em 20 µl de água deionizada e 3 µl foram usados para transformação de *Escherichia coli*, linhagem DH5α (Invitrogen), por meio de choque térmico. As células bacterianas transformadas foram selecionadas em meio LB sólido, contendo como antibióticos canamicina ou ampicilina. Cerca de 10 colônias bacterianas foram isoladas após cada transformação e colocadas para crescer por 12 horas em meio LB líquido. O DNA plasmidial foi extraído pelo método de lise alcalina, utilizando-se o kit Wizard Plus SV (Promega). Após quantificação do DNA de cada plasmídeo, foram digeridos 500 ng de DNA plasmidial com a enzima de restrição *Hind*III, de modo a obter perfis de restrição para confirmar a identidade dos plasmídeos obtidos. Até o momento foram isolados os DNAs dos plasmídeos pCAMBIA1300, pCAMBIA1303, pCAMBIA2301, pCAMBIA3301 e pHANIBAL. Eles serão utilizados em experimentos para estudos de promotores raiz-específicos e análise de função de genes envolvidos em mecanismos de alocação e partição de carbono nos projetos “Transformação genética de *Eucalyptus* sp. com construções gênicas contendo os genes AtDREB1A e AtDREB2A visando tolerância à seca e ao frio” e “Controle genético da alocação e partição de carbono em *Eucalyptus*”, respectivamente.

**Palavras-chave:** clonagem; engenharia genética; vetor.

**Apoio/financiamento:** CAMBIA; CSIRO; Embrapa.

## Estimativa de parâmetros de crescimento, produção e dinâmica de um fragmento de Floresta com Araucária usando dados de parcelas permanentes

**Sara Moreira Beckert**

Mestranda em Engenharia Florestal, Bolsista CAPES/Reuni

**Maria Augusta Doetzer Rosot**

Engenheira Florestal, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,  
augusta.rosot@embrapa.br

**Nelson Carlos Rosot**

Engenheiro Florestal, Doutor, Universidade Federal do Paraná

O manejo sustentável requer o conhecimento da capacidade de regeneração e da produtividade de uma floresta e tal capacidade se relaciona fundamentalmente com três processos: ingresso, incremento diamétrico e mortalidade. Sua análise exige observações de longo prazo, tendo em vista a complexidade, heterogeneidade e lentidão dos processos dinâmicos dos ecossistemas. Assim, informações sobre crescimento e dinâmica da floresta podem ser obtidas com auxílio de parcelas permanentes (PPs), áreas permanentemente demarcadas na floresta, em que as medições são efetuadas periodicamente. Neste trabalho o objetivo principal foi estimar valores médios de crescimento e produção de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista (FOM), considerando as variáveis: IPA em diâmetro, produção em G/ha e N/ha; além disso foram obtidas estimativas também para o ingresso e a mortalidade. Os dados referem-se a medições anuais em 10 PPs de 2500 m<sup>2</sup> cada, instaladas em áreas com predominância de *Araucaria angustifolia* na Reserva Florestal Embrapa-Epagri (RFEE), em Caçador, SC. Para este estudo foram considerados os anos de 2004 e 2012, tendo sido medidos todos os indivíduos com DAP > 20 cm. Nesse período foram reportadas 50 espécies, distribuídas em 29 famílias botânicas. A área basal média em 2004 foi de 46,5 m<sup>2</sup>/ha, com 209 árvores/ha e em 2012 foi de 41,5 m<sup>2</sup>/ha, com 224 árvores/ha. Constatou-se um IPA em diâmetro de 0,226 cm/ano, sendo que as classes que apresentaram os maiores IPAs médios foram as de 50-60 cm; 100-110 cm e 70-80 cm. Dentre as espécies com mais de cinco indivíduos medidos, o maior IPA foi apresentado por *C. fissilis* (0,433 cm/ano), seguida por *S. commersoniana* (0,382 cm/ano), *S. monosperma* (0,354 cm/ano) e *O. porosa* (0,296 cm/ano). Ao longo desses oito anos, em toda a área amostrada (2,5 ha), morreram 97 árvores (4,85 árvores/ha/ano). A espécie que mais se destacou pela taxa de mortalidade foi a *A. angustifolia* que apresentou 29 árvores mortas para o total da área amostrada, seguida por *C. vernalis* que apresentou 14 árvores mortas. Observou-se o ingresso de 36 árvores (1,8 árvores/ha/ano), com destaque para *C. vernalis* que apresentou 8 ingressos. Concluiu-se que a análise dos dados das PPs permitiu a obtenção de estimativas de crescimento, produção, mortalidade e ingresso para o fragmento de FOM.

**Palavras-chave:** IPA em diâmetro; área basal; Floresta Ombrófila Mista.

## **Estruturação de base cartográfica para apoio ao InVEST**

**Nathalia Hermann Weiser**

Graduanda do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Maria Augusta Doetzer Rosot**

Eng. Florestal, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, augusta.rosot@embrapa.br

**Marilice Cordeiro Garrastazu**

Engenheira Florestal, Mestre, Pesquisadora da Embrapa Florestas

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” é aplicado utilizando as ferramentas InVEST (*INTEGRATED VALUATION OF ECOSYSTEM SERVICES AND TRADEOFFS*). Esta ferramenta é executada dentro de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e requer a inserção de dados espacializados. A área de estudo está situada no Planalto Catarinense, onde a cartografia disponível está na escala de 1: 100.000. No entanto foi disponibilizada pela prefeitura de Caçador uma base em escala 1: 50.000, resultante de um levantamento aerofotogramétrico que cobre a maior parte da área de estudo. Para a área não coberta pelo levantamento foi necessário gerar informações em melhor escala para integrá-la à base 1:50.000, proporcionando homogeneização entre escalas. Este trabalho teve como objetivo integrar diferentes bases cartográficas e produtos derivados para apoio às modelagens no InVEST, à edição da base cartográfica 1: 50.000 e também gerar base para a área complementar, possibilitando a elaboração de produtos derivados em SIG. Para a cartografia 1: 50.000 foram realizadas a conversão de formato DWG (CAD) para formato *shapefile* (SIG) e a edição das informações em tabela. Para a área complementar, foi utilizado o “*Shuttle Radar Topography Mission*” (SRTM) para geração de curvas de nível e de hidrografia. Através das ferramentas (do ArcGIS) *Arc tool box > Spatial Analyst tools > Surface > Contour* foram criadas curvas de elevação de 20 em 20 metros. Para a extração da hidrografia através do Modelo Digital de Elevação (MDE) foi necessário corrigir ruídos<sup>1</sup>, gerar fluxo de acumulação<sup>2</sup> e criar a rede de drenagem<sup>3</sup> através das ferramentas do *SEXTANTE > Basic Hydrological Analyst > Sink Filling<sup>1</sup>; Flow Accumulation<sup>2</sup> e Channel Network<sup>3</sup>* respectivamente. A integração, para gerar o MDE, das curvas geradas para a área complementar e a altimetria da base 1:50.000, foi executada no módulo *3D Analyst* pelo método TIN e o resultado exportado em formato raster. Por meio deste trabalho foram obtidos a hidrografia e o MDE para toda a área de estudo. Foi possível integrar diferentes bases cartográficas para melhorar a escala e gerar produtos derivados que serão utilizados nas modelagens de serviços ambientais no InVEST.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento; MDE; cartografia.

**Apoio/ financiamento:** Embrapa; CNPQ.

## Estudos fitossociológicos em agroflorestas e regeneração natural na floresta atlântica densa

**Wilnatã Maschio**

Graduando em Geografia, Universidade Tuiuti do Paraná

**Carlos Eduardo Sícoli Seoane**

Biólogo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, eduardo.seoane@embrapa.br

O Sistema Agroflorestal Multiestratificado Sucessional Agroecológico Participativo, popularmente conhecido como Agrofloresta, tem o potencial de aliar a conservação e restauração da floresta Tropical, uma alta produção de alimento e de serviços ambientais e justiça social. No entanto, este potencial ainda não foi suficientemente submetido à pesquisa. O objetivo deste trabalho é a caracterização fitossociológica das Agroflorestas localizadas no Vale do Ribeira, nos municípios da Barra do Turvo - SP e Adrianópolis - PR, comparando-a com a da regeneração natural da floresta nativa. Estes estudos são importantes para qualificar a relação das práticas produtivas com a manutenção ou ampliação da biodiversidade nativa. Um total de 27 parcelas de 10 m<sup>2</sup> foram implantadas em quatro propriedades rurais, havendo 9 parcelas em cada um dos três tratamentos seguintes: 1 - Áreas em regeneração há 10 anos (CAP10), 2 - Agroflorestas de 5 anos (AF5) e 3 - Agroflorestas de 10 anos (AF10). Todas estas parcelas tem Neosolo Regolítico Eutrófico Típico, em terreno declivoso. Nas parcelas estão sendo identificados todos os indivíduos com mais de 1,5 metro de altura, bem como medidas a CAP e a altura de cada indivíduo. Está-se também identificando cada indivíduo como de espécie nativa ou exótica, se foi plantado ou é originário de regeneração natural e se já estava ou não na área antes da implantação das Agroflorestas. A identificação botânica das espécies é realizada preliminarmente em campo com o auxílio de mateiros, sendo coletadas amostras de material vegetativo e reprodutivo para a confecção de exsicatas e posterior identificação no laboratório de Ecologia Aplicada da Embrapa Florestas. Tais ações foram feitas até o momento em nove parcelas. Em média há 7.167 indivíduos/ha em AF5, 6.100 em AF10 e 4.167 em CAP10. Em média foram encontradas 16 espécies em AF5, 21 em AF10 e 14 em CAP10. A porcentagem de espécies nativas foi de 60% na AF5, 68% na AF10 e 87% na CAP10. Esta alta diversidade de indivíduos e espécies nativas nas Agroflorestas sugerem que ali estão ocorrendo dinâmicas populacionais destas espécies, evidenciando um potencial de manutenção da biodiversidade nativa.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; sistema agroflorestal, conservação biológica.

**Apoio/financiamento:** Projeto Agroflorestas, MP6 Embrapa; Projeto Agroflorestar, Cooperafloresta/Petrobrás.

## Ganho esperado na seleção para caracteres silviculturais em testes deprogênes de *Pinus tecunumanii*

**Thaise da Silva Souza**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Ananda Virgínia de Aguiar**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,  
ananda-virginia.aguiar@embrapa.br

**Valderês Aparecida de Sousa**

Engenheira Florestal, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas

*P. tecunumanii* apresenta um alto potencial para a produção de madeira destinada a usos múltiplos. Neste trabalho foram realizadas estimativas da variação genética e de parâmetros genético-estatísticos, com base nos caracteres diâmetro a altura do peito, forma do fuste, desrama, *fox tail*, bifurcação, quebra de fuste e presença de cones com o objetivo de selecionar genótipos superiores de *Pinus tecunumanii*, em um teste de procedências e progênes, para a próxima geração de melhoramento. O teste de progênes foi instalado em setembro de 1988, em Ventania, PR, sob delineamento experimental de blocos completos ao acaso, com nove repetições e seis plantas por parcela, no espaçamento 3 x 3 metros. O ensaio foi composto por três procedências de Honduras: San Francisco, San Esteban e Villa Santa. Após alguns anos o mesmo foi transformado num pomar de sementes por mudas (PSM). Os caracteres foram avaliados aos sete anos após o plantio e, com base em seus valores, estimaram-se os parâmetros genéticos utilizando o software SELEGEN - REML/BLUP. Variações genéticas significativas foram observadas entre procedências e progênes para os caracteres DAP, forma do fuste e bifurcação. A procedência San Francisco, Honduras apresentou os maiores valores genéticos. Os maiores coeficientes de herdabilidade individual no sentido restrito foi observado para DAP (0,24) e forma do fuste (0,51). O ganho esperado na seleção para formação de um pomar de sementes clonal e/ou estabelecimento da próxima geração de melhoramento foi de 6,14% e para a formação de um pomar de sementes por mudas aplicou-se uma intensidade menor de seleção o que contribuiu para estimativa de um alto índice de diversidade (0,88) e tamanho efetivo de 797 além de ganho esperado na seleção de 1,4%. A variabilidade genética observada neste estudo indica que a população poderá ser usada como base para futuras gerações de melhoramento.

**Palavras-chave:** melhoramento florestal; variação genética; pomar de sementes por mudas.

**Apoio/financiamento:** Embrapa.

## Ganhos esperados na seleção em caracteres de crescimento em *Pinus taeda*

**Douglas Tadeu Costa Cettina**

Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná – Bolsista PIBIC

**Jarbas Yukio Shimizu**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador autônomo

**Ananda Virgínia de Aguiar**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

ananda-virginia.aguiar@embrapa.br

O *Pinus taeda* é uma espécie amplamente utilizada nas indústrias de papel e celulose, na fabricação de painéis de média densidade e madeira serrada para múltiplos usos. Por apresentar grande potencial no setor madeireiro, a utilização de técnicas de melhoramento genético se faz necessária em *P. taeda* para otimizar a produção e aprimorar a qualidade da madeira. Visando estimar a variabilidade genética, foi implantado um teste de progênies em Ponte Serrada, SC, em agosto de 1990. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com 48 progênies de polinização aberta, oriundas de um pomar clonal de sementes estabelecido em Itararé, SP. Foi incluída uma testemunha constituída de semente comercial local. Os tratamentos foram distribuídos em dez repetições e quatro plantas por parcela, no espaçamento de 3 m x 3 m. Foram feitas avaliações aos cinco e aos oito anos após o plantio, com medições da altura e do DAP para o cálculo do volume. Além disso, foram avaliadas as características da bifurcação e da retidão do fuste. Os componentes da variância e os parâmetros genéticos foram estimados com base no *software* SELEGEN-REML/BLUP. Variações genéticas significativas foram constatadas entre e dentro de progênies em todos os caracteres avaliados. A maior herdabilidade individual no sentido restrito foi constatada em diâmetro aos oito anos de idade. Diferentes intensidades de seleção foram simuladas para a formação de um pomar clonal de sementes (PCS). Os resultados indicaram a possibilidade de se obter ganhos de até 6,1 %. Na seleção simulada para a formação de um pomar de sementes por mudas (PSM), o ganho estimado foi de 2,8 %. Portanto, a instalação de um pomar clonal de sementes pode proporcionar maiores ganhos genéticos a curto prazo.

**Palavras-chave:** variação genética; ganhos de seleção; *Pinus taeda*.

**Apoio/financiamento:** PIBIC

## Influência da umidade inicial na produção de holocelulases por espécies de *Lentinula* em biomassa de *Eucalyptus benthamii*

**Hayssa Carolini Alamar Nunes**

Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Regional de Blumenau

**Edson Alves de Lima**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas

edson.lima@embrapa.br

**Vanessa Bachmann**

Bióloga, Mestre em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau

As biomassas lignocelulósicas mostram potencial econômico no setor de combustíveis, principalmente na produção de etanol celulósico. No entanto, essas biomassas contêm a lignina que está intimamente ligada à hemicelulose e a celulose formando a parede celular vegetal e dificultando a hidrólise das mesmas. Para a produção do etanol celulósico estas biomassas devem passar por um processo de hidrólise antes da realização da fermentação dos açúcares. Existem vários tipos de hidrólise, sendo a enzimática muito estudada, apesar do alto custo das enzimas industriais que acaba limitando o processo. Para solucionar este impasse estudos envolvendo organismos que possuem potencial para a produção de holocelulases (celulases e xilanase) vêm sendo desenvolvidos. Entre estes organismos os basidiomicetos são fungos que se destacam pela sua capacidade de hidrolisar materiais lignocelulósicos por meio de reações catalisadas por holocelulases que sofrem influência direta do pH, umidade e da temperatura. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a interferência da umidade inicial da fermentação em estado sólido com serragem de *Eucalyptus benthamii* (50%, 60% e 70%) sobre a produção de holocelulases por *Lentinula boryana* EF47 e *Lentinula edodes* EF50. Verificou-se a produção das enzimas por 30 dias, sendo analisadas as atividades de xilanase e de celulases (carboximetilcelulase e avicelase) por DNS e a de  $\beta$ -Glicosidase pelo kit enzimático GOD-POD da Bioliquid. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Tukey ao nível de 5% de significância para a comparação entre as médias. A maior produção de xilanases (5,03 e 3,92 U.g<sup>-1</sup>, para o *L. boryana* e o *L. edodes* respectivamente), de avicelase (26,12 e 25,64 U.g<sup>-1</sup>, respectivamente) e de carboximetilcelulase (26,12 e 25,64 U.g<sup>-1</sup>, respectivamente) ocorreram entre 6 e 9 dias de processo com 50% de umidade em sua maioria, com exceção da produção de carboximetilcelulase de *L. boryana* que ocorreu com 70% de umidade. A maior produção de  $\beta$ -Glicosidase para *L. boryana* (40,4 U.g<sup>-1</sup>) foi verificada após 9 dias, também com 50% de umidade, sendo significativamente superior ao obtido por *L. edodes* (11,05 U.g<sup>-1</sup>). Os resultados indicaram que, para estas espécies, a umidade influencia na produção de holocelulases, sendo a maior produção obtida usualmente entre 6 e 9 dias com 50% de umidade.

**Palavras-chave:** celulases; xilanase; basidiomiceto.

**Apoio/financiamento:** CAPES/PPGEA/FURB; FAPESC; Embrapa Florestas.

## Influência da vanilina no crescimento e na produção de etanol por *Saccharomyces cerevisiae*

**Thiago Neitzel**

Graduando em Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau

**Patrícia Raquel Silva**

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

**Marilha Almeida Ortiz**

Engenheira Ambiental, Mestranda em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau

No pré-tratamento de material lignocelulósico, etapa que antecede a produção de etanol de segunda geração, parte da lignina é degradada originando compostos fenólicos, tais como a vanilina, uma substância que apresenta propriedades antimicrobianas e, portanto, pode inibir o crescimento de leveduras fermentativas dependendo da concentração e da susceptibilidade microbiana. Esse trabalho estudou a capacidade de multiplicação e de produção de etanol de uma levedura de uso em destilarias, em meio com 100 g/L de glicose e duas concentrações de vanilina (0,5 g/L: Tratamento A e 2,0 g/L: Tratamento B) a fim de avaliar um possível limite de toxicidade gerado pela vanilina uma vez que este composto está presente em hidrolisados lignocelulósicos. O estudo foi conduzido em frascos Erlenmeyer (250 mL) por 25 h a 30°C e 150 rpm utilizando 3% (v/v) de inóculo da cepa *S. cerevisiae* JP1. A produção do inóculo foi feita em 100 mL de meio YPD (g/L= glicose: 20, extrato de levedura: 10 e peptona: 20). Foram analisados: concentração das leveduras por espectrofotometria, viabilidade celular, etanol por cromatografia gasosa e glicose nos tempos inicial e final da fermentação pelo kit enzimático colorimétrico. Os resultados mostraram redução da concentração de leveduras pela vanilina com diminuição da cinética de multiplicação, sendo as velocidades específicas máximas de crescimento do TA e TB, respectivamente, 1,5 e 19 vezes menores em relação ao controle. A viabilidade celular não foi afetada e a produção de etanol no controle, TA e TB (g/L = 12,0; 9,0 e 2,0) no final do cultivo foi obtida mesmo sem ter havido redução de glicose nos meios de fermentação. No entanto, em teste complementar realizado para verificação do consumo de glicose, constatou-se que a adição de peptona ao meio de fermentação resultou em 100% de consumo da glicose, tal como ocorreu com o YPD (88% de consumo), que também continha peptona. Pode-se verificar que a presença da vanilina diminui a produção de etanol e que o consumo de glicose pela levedura JP1 parece estar limitado à presença de determinados componentes do meio.

**Palavras-chave:** fermentação; inibidores; álcool etílico.

**Apoio/financiamento:** Capes – Bolsa Mestrado Capes/Embrapa para Marilha Almeida Ortiz; Embrapa.

## Influência de diferentes temperaturas no crescimento micelial de *Rosellinia* sp.

**Carola Gutreund**

Graduanda em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Álvaro Figueredo dos Santos**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, alvaro.santos@embrapa.br

**Edilene Buturi Machado**

Farmacêutica, Mestre, Swedish Match

O álamo (*Populus deltoides*) é uma espécie florestal plantada no Vale do Rio Iguaçu (municípios de Porto União, SC, Paula Freitas e União da Vitória, PR) para uso na indústria fosforeira. Atualmente a área plantada atinge 6.000 ha. Vem-se observando a morte de árvores de álamo em reboleiras e, nos isolamentos em meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA) suplementado com ampicilina e cloranfenicol, encontrou-se colônias fúngicas assemelhando-se à *Rosellinia* sp. Alguns estudos estão sendo conduzidos visando caracterizar este patógeno. Este trabalho teve o objetivo de verificar a influência de diferentes temperaturas no crescimento micelial de *Rosellinia* sp. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Patologia Florestal da Embrapa Florestas, em Colombo, Paraná. Foram usados dois isolados de *Rosellinia* sp.. Os isolados foram crescidos em meio de batata-dextrose-ágar (BDA) por sete dias, a 24 °C. Discos (5 mm de diâmetro) de BDA com micélio fúngico em crescimento ativo foram colocados em placas de Petri, as quais foram incubadas em câmara BOD a 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32 °C. Foram feitas 4 repetições (uma placa/repetição) para cada isolado. Foi realizada a avaliação desse material do 3º ao 10º dia após a instalação do teste, medindo-se o diâmetro das colônias. Este procedimento todo foi repetido duas vezes. Verificou-se que não houve crescimento micelial nas temperaturas de 8 e 32 °C. No entanto, nas temperaturas de 12, 16, 20 e 28 °C o crescimento foi moderado. O maior crescimento micelial de *Rosellinia* sp. ocorreu a 24 °C.

**Palavras-chave** : álamo; fungo de solo; *Populus*.

**Apoio/financiamento**: Embrapa Florestas; Swedish Match.

## Inibição do crescimento de fungos do gênero *Aspergillus* produtores de ocratoxina A por extratos aquosos de erva-mate

**Angela Bozza**

Aluna do curso de Pós Graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia,  
Universidade Federal do Paraná

**Ida Chapaval Pimentel**

Professora do curso de Pós Graduação em Microbiologia, Parasitologia e Patologia,  
Universidade Federal do Paraná

**Cristiane Vieira Helm**

Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

A ocratoxina A é produzida por fungos, principalmente do gênero *Aspergillus*, sendo encontrada em vários produtos agrícolas, incluindo grãos de café. Esta micotoxina possui efeitos nefrotóxicos, imunotóxicos, sendo classificada como possivelmente carcinogênica e podendo estar relacionada com doenças neurodegenerativas como Parkinson e Alzheimer. O controle do crescimento desses fungos é feito através de produtos sintéticos, entretanto, estes produtos podem ser prejudiciais à saúde, assim, pesquisas têm sido realizadas na tentativa de encontrar meios naturais capazes de inibir o crescimento de fungos produtores de micotoxinas. O presente trabalho teve como objetivo diferentes concentrações de extratos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) na inibição do crescimento de fungos produtores de ocratoxina A em grãos de café. Foram testadas 4 concentrações de extratos aquosos de erva-mate de 0,1g, 0,5g, 1,0g e 10,0g. Utilizou-se 4 linhagens de *Aspergillus* produtoras de ocratoxina A, *A. niger*, *A. carbonarius*, *A. ochraceus* e *A. westerdijkiae*. Os extratos foram incorporados ao meio Sabouraud fundido, no centro de cada placa foram inoculados discos de micélio de 6 mm de diâmetro, crescido por 7 dias a 28°C, para o controle negativo, os fungos foram inoculados em meio de cultivo sem extrato. As avaliações foram realizadas, em triplicata, por meio das medições dos diâmetros das colônias e representadas em porcentagem de inibição. Os dados foram analisados através da Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey pelo programa Assistat. Houve diferença significativa à 1% de probabilidade entre os extratos, as concentrações e os fungos testados. Foi observado que as concentrações de 0,1g, 0,5g e 1,0g de extrato apresentaram inibição do crescimento de *A. ochraceus* e *A. westerdijkiae*, representantes da seção *Circumdati*, variando de 0,54% a 13,27%. A concentração de 0,5g mostrou uma capacidade inibitória maior para *A. ochraceus*, entretanto, para *A. westerdijkiae* a concentração que apresentou maior inibição foi a de 0,1g. Os extratos, nas concentrações utilizadas, não foram capazes de inibir o crescimento das linhagens de *A. niger* e *A. carbonarius*, pertencentes à seção *Nigri*. Conclui-se que os extratos em baixas concentrações são capazes de inibir o crescimento de fungos da seção *Circumdati*, entretanto, não mostraram efeitos inibitórios em fungos da seção *Nigri*.

**Palavras-chave:** Café; Micotoxinas; *Ilex paraguariensis*.

**Apoio/financiamento:** Capes/ Embrapa Florestas/ UFPR.

## Modelo de processo de produção de micélio de *Lentinula edodes* em biomassa florestal para obtenção de embalagem biodegradável

Lívia Maria dos Santos Lozano

Graduanda em Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau

Cristiane Vieira Helm

Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

Zaira Chiodini Pedri

Eng. de Alimentos, mestranda em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau

A minimização do impacto causado pelos resíduos agroflorestais tem implementado a inovação e a tecnologia por meio de processos biológicos. Assim destaca-se a utilização dessas biomassas como matriz para produzir embalagens biodegradáveis. O objetivo deste trabalho foi propor um modelo para estudos com resíduo de pupunha, com o intuito de otimizar a produção de micélio e relacionar a isto, a fonte de nitrogênio e a atividade da enzima avicelase em biomassa lignocelulósica. Para tanto utilizou-se *Lentinula edodes* EF 50 cultivado com 30g de serragem de *Eucalyptus benthamii* e 6g de farelo de mandioca suplementado com três misturas de fontes de nitrogênio (farelo de soja, sulfato de amônia e nitrato de potássio). A pesquisa caracterizou-se por um planejamento experimental aplicado ao estudo de misturas com três repetições no ponto central constituindo sete tratamentos de iguais concentrações de nitrogênio. Foram determinados o percentual de umidade, atividade de água, pH, atividade de avicelase e análise visual da densidade micelial por 30 dias, sendo os resultados analisados pelo software Statistic 7.0 gerando gráficos de resposta. A partir dos resultados puderam-se obter equações de regressão linear correlacionando as proporções dos componentes de mistura. Para a umidade constatou-se uma redução de aproximadamente 25%, enquanto a atividade de água reduziu de 0,999 para 0,961. O pH inicial das misturas foi de 4,2 a 5,8, sendo os menores valores para nitrato de potássio e sulfato de amônia. Verificou-se que esses sais não influenciaram na variação do pH, diferentemente do farelo de soja que apresentou variação aproximada de 42%, que refletiu na densidade micelial visual, a qual foi superior nos tratamentos com soja. O farelo de soja também influenciou na atividade enzimática de avicelase, com maiores valores tanto nas misturas, quanto isoladamente. O delineamento de misturas mostrou-se adequado para relacionar a atividade enzimática com o crescimento micelial com as proporções das fontes de nitrogênio utilizadas. Como conclusões preliminares, as superfícies de resposta evidenciaram a influência da quantidade e interação das diferentes fontes de nitrogênio na produção do micélio, que formaram uma estrutura compacta com a matriz celulósica, para geração da embalagem biodegradável de biomassa florestal de *E. benthamii*.

**Palavras-chave:** fontes de nitrogênio; avicelase; hifas de basidiomiceto.

## **O Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC)**

**Paulo Henrique dos Santos Cliton Bezerra**

Graduando em Relações Internacionais, Unicuritiba

**Yeda Maria Malheiros de Oliveira**

Engenheira Florestal, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, yeda.oliveira@embrapa.br

O trabalho propõe-se a sistematizar e analisar resultados de programas governamentais envolvidos na promoção do tema “bioeconomia”, como o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), que foi instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 2010. O ABC objetiva compatibilizar a produção de alimentos e de bioenergia com redução dos gases de efeito estufa. Também visa incentivar iniciativas básicas com metas e resultados previstos até 2020, a saber: integração lavoura-pecuária-floresta, plantio de florestas comerciais, recuperação de pastagens degradadas, plantio direto na palha, fixação biológica de nitrogênio e tratamento de resíduos animais, sendo as duas primeiras particularmente importantes para o contexto florestal. O ABC é operacionalizado pela concessão de incentivos e recursos para que os produtores rurais adotem técnicas agrícolas sustentáveis e prevê uma redução de mais de 170 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> até 2020. O Paraná é o estado com maior número de pedidos de financiamento aprovados. Na safra de 2011, foram financiados 457 contratos no valor total de R\$ 122 milhões. Para o ano de 2012, os produtores de florestas plantadas tiveram aumento de seu limite de crédito de R\$ 300 mil para R\$ 1 milhão, o que impactará sobremaneira a área com plantios florestais no estado. De acordo com a Secretaria de estado da Agricultura e do Abastecimento do PR, o grande número de propostas aprovadas pelo programa ABC demonstra que a ideia de promover uma agricultura sustentável começa a se tornar mais presente entre os agricultores. A Embrapa, seguindo tendência internacional, está dirigindo grande parte de seus esforços de pesquisa na busca de soluções sustentáveis para o produtor rural. Com o objetivo de identificar ações de pesquisa com tal enfoque já desenvolvidas pela instituição, em temas selecionados, foi disponibilizado o software Atlantis. O sistema foi empregado para o levantamento e sistematização das Tecnologias, Produtos e Serviços desenvolvidos pela Embrapa nos temas da Conferência Rio+20 - Sustentabilidade e Economia Verde. Temas relacionados ao contexto florestal representaram 16,5% do total das 277 TPSs inseridas no Software Atlantis, sendo 4,3% relacionadas ao tema iLPF e 1,8% a resultados envolvendo o tema florestas plantadas, específicos do Programa ABC.

**Palavras-chave:** Programa ABC; bioeconomia; software atlantis.

## Obtenção e caracterização de farinha de endosperma e de casca de pinhão para fins alimentícios

**Alessandra Costa**

Mestranda em Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau

**Cristiane Vieira Helm**

Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

**Lorena Benathar Ballod Tavares**

Professora do Departamento de Engenharia Química, Universidade Regional de Blumenau

A comercialização do pinhão é considerada uma importante fonte de renda e alimento para diversas famílias, tanto no Paraná como em Santa Catarina. Para incentivar o cultivo sustentável da Araucária, considerada rara e ameaçada de extinção, técnicas de industrialização do pinhão devem ser desenvolvidas, visando tornar o seu mercado mais atraente, a exemplo do que ocorre na região Amazônica com a castanha do Brasil. Diante disso, esta pesquisa teve por objetivo: (1) estudar uma forma de processamento e conservação do pinhão com seu aproveitamento integral, por meio da obtenção de farinhas de casca e endosperma; e (2) caracterizar esses produtos quanto às suas propriedades físico-químicas. Para obter as farinhas, a casca e o endosperma foram secos em estufa a 70 °C e foram determinadas as curvas de umidade e atividade de água ( $a_w$ ) do processo, visando determinar o tempo necessário para atingir condições adequadas de conservação. Após secos, os materiais foram triturados. O endosperma e a casca, tanto na condição *in natura* como secos, foram caracterizados quanto a pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT),  $a_w$ , umidade, cinzas, lipídios, proteínas, fibras alimentares, carboidratos e valor calórico. Na farinha de endosperma seco também foi determinado o teor de amido resistente (AR). A partir das curvas de secagem determinou-se o tempo adequado para o processo, sendo 4h para o endosperma e 3h para a casca, garantindo assim baixa umidade (menor que 6%) e  $a_w$  (menor que 0,300) após a moagem. Com relação à composição (determinada em base seca), destaca-se que a casca do pinhão é rica em fibras (aproximadamente 90 g/100g) e que o endosperma é rico em carboidratos, alcançando 80 g/100g na farinha do material seco. Constatou-se ainda que a farinha de endosperma seco possui valores consideráveis de AR (12,58 g/100g), fração do amido que proporciona efeitos comparáveis aos da fibra alimentar. Portanto, comprovou-se o alto valor nutricional das farinhas obtidas, às quais podem ser utilizadas como fontes de fibras em preparações alimentícias. Além disso, o processamento empregado para a obtenção das farinhas proporcionou condições que contribuem para uma maior conservação desses produtos, permitindo o consumo de pinhão também em outras épocas do ano.

**Palavras-chave:** Araucária; secagem; composição nutricional.

**Apoio/financiamento:** Universidade Regional de Blumenau; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Embrapa Florestas.

## Ocorrência de *Pisolithus tinctorius* em plantios jovens de *Eucalyptus benthamii*

**Pedro Henrique Riboldi Monteiro**

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

**Celso Garcia Auer**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, celso.auer@embrapa.br

Uma das ferramentas para a melhoria da qualidade de mudas de eucalipto é a micorrização. Uma das espécies mais plantadas na região Sul do Brasil é o *Eucalyptus benthamii* por sua resistência às geadas. Contudo, a produção de mudas desta espécie é problemática pelo menor crescimento em comparação com outros eucaliptos. Para contornar este problema, a ectomicorrização pode ser utilizada por meio da inoculação artificial com isolados obtidos em plantios e cultivados em condições axênicas. Um dos principais fungos utilizados é *Pisolithus tinctorius*. Assim, o objetivo deste trabalho foi coletar basidiomas e obter isolados de *P. tinctorius* a partir de plantios de *E. benthamii*. O levantamento foi feito em um plantio com dois anos de idade e outro com 24 anos localizados na Embrapa Florestas, Colombo, PR em abril de 2012. Foram encontrados corpos de frutificação de *P. tinctorius*, os quais foram coletados e levados ao Laboratório de Patologia Florestal para o isolamento do fungo. O isolamento foi realizado em placa de Petri com meio BDA e meio seletivo para *Armillaria*, a partir de peridíolos extraídos dos basidiomas de *P. tinctorius*. As placas foram incubadas em câmaras BOD mantidas a 28 °C, no escuro, e fez-se a purificação das colônias fúngicas à medida que os isolados foram surgindo. Os dois meios permitiram o isolamento do fungo. Os isolados purificados estão sendo preservados por meio da repicagem periódica e serão utilizados para produção de inoculante em substrato de vermiculita, turfa e meio de Melin–Norkrans modificado (MMN).

**Palavras-chave:** ectomicorriza, isolamento, simbiose.

## Padrões de deslocamento de *Cebus nigritus* (Cebidae, Mammalia) em mosaico de floresta nativa e plantios de *Pinus* e *Eucalyptus*

Thiago Gonçalves

Graduando em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Sandra Bos Mikich

Bióloga, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, sandra.mikich@embrapa.br

Urubatan Moura Skerratt Suckow

Mestrando em Biologia Animal, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

*Cebus nigritus* (macaco-prego) é um primata de pequeno porte distribuído pela Floresta Atlântica (*lato sensu*) do Sul e Sudeste do Brasil. O processo de fragmentação e empobrecimento de áreas naturais reduziu a disponibilidade de recursos alimentares e essa espécie passou a explorar a seiva de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., causando prejuízos econômicos aos produtores florestais. O presente estudo teve como objetivo estudar os padrões de deslocamento desse primata em mosaicos florestais compostos por vegetação nativa e talhões de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., avaliando áreas de uma empresa produtora de papel e celulose (Celulose Irani S.A.) no Estado de Santa Catarina. Desde outubro de 2011, durante cinco dias consecutivos por mês, dois grupos de *C. nigritus*, contendo 11 e 15 indivíduos cada, vem sendo monitorados com auxílio de rádio-transmissores e GPS. As localizações foram registradas a intervalos regulares de 15 minutos e os dados trabalhados no programa QuantunGIS. Os resultados parciais indicam que os grupos não apresentam diferenças significativas nas variáveis analisadas. No período de maior disponibilidade de frutos (dezembro a março) ou de sementes de *Araucaria angustifolia* (abril a junho) nas áreas de floresta nativa, os grupos apresentaram valores médios de velocidade média igual a 0,30 e 0,22 km/h, com máximas de 1,33 e 0,88 km/h, respectivamente. Nesse mesmo período, percorreram distâncias que variaram de 57 a 75 m, em média, a cada intervalo de 15 minutos. Em contrapartida, durante o período de escassez de recursos (julho a novembro), em que *C. nigritus* alimenta-se principalmente da seiva de *Pinus* spp., os valores médios da velocidade média ficaram próximos de 0,42 km/h (máximo de 1,65 km/h), com distância média percorrida de 106 m a cada 15 minutos. Esses resultados, quando tratados em conjunto com análises das áreas de vida, comportamento e dieta de *C. nigritus* e manejo dos talhões de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp., auxiliarão na compreensão da dinâmica de uso de mosaicos de ambientes por esse primata e, conseqüentemente, na elaboração de estratégias de manejo para minimizar os danos causados por ele.

**Palavras-chave:** deslocamento; velocidade média; manejo de fauna.

**Apoio/financiamento:** Embrapa (Macroprograma 2); Celulose Irani S.A.

## Produção de celulases em farelos de trigo e arroz e grão de trigo por *Lentinula edodes*

**Claudiane Thiemy Konno**

Graduanda em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Federal do Paraná

**Cristiane Vieira Helm**

Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, cristiane.helm@embrapa.br

**Vanessa Bachmann**

Bióloga, Mestre em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau

Uma alternativa para aumentar a produção de biocombustíveis sem prejudicar o meio ambiente é a obtenção de etanol celulósico. Atualmente, o maior destaque para sua produção é a utilização do bagaço da cana-de-açúcar como matéria-prima. Devido a suas vantagens, muito se tem investido a fim de torná-lo realidade, porém sua produção em grande escala ainda não é viável. O processo de conversão à bioetanol utilizado permite o ataque da celulose por enzimas, gerando assim moléculas de glicose. As enzimas têm grande importância, uma vez que são muito eficientes e geram poucos subprodutos indesejáveis, porém elas têm alto valor comercial, tornando inviável o custo do etanol. Uma alternativa é a utilização de microrganismos para obter enzimas microbianas. Os agentes que muito se destacam são os fungos, uma vez que apresentam ação efetiva e seletiva. Este estudo teve como objetivo avaliar a produção das celulases Carboximetilcelulase, Avicelase e  $\beta$ -glicosidase, pelo basidiomiceto *Lentinula edodes* (EF 28), que faz parte da coleção de macrofungos da *Embrapa Florestas*, por fermentação semi-sólida. O *L. edodes* (EF 28) foi inoculado em farelo de trigo, grão de trigo e farelo de arroz utilizados como substratos, por serem fontes de carbono de fácil assimilação para os microrganismos e suplementados, com uma solução de sais minerais. O pH foi ajustado para 5,5, a temperatura foi mantida em 25°C, a umidade média foi de 56,78% e o tempo de 21 dias. As enzimas foram extraídas em solução tampão, quantificadas as frações das proteínas totais e determinadas as atividades enzimáticas das celulases. Os resultados obtidos mostraram que o farelo de trigo foi o substrato que mais favoreceu a produção de enzimas celulolíticas por *Lentinula edodes* (EF 28) resultando em 128,44 U/g para Avicelase, 118,53 U/g para CMCCase e 21,44 U/g de  $\beta$ -glicosidase.

**Palavras-chave:** basidiomicetos; enzimas celulolíticas; fermentação semi-sólida.

**Apoio/financiamento:** Embrapa Florestas.

## Populações de minhocas em um gradiente altitudinal da Serra do Mar no Paraná

**Guilherme Borges Xarão Cardoso**

Graduando em Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**George Gardner Brown**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas,

george.brown@embrapa.br

A Floresta Atlântica brasileira é um dos *hotspots* mundiais em biodiversidade, mas é altamente fragmentada e apenas 7-13% da extensão original está preservada, principalmente ao longo da serra do mar que se estende desde o Rio Grande do Sul até o Nordeste. Cerca de 150 espécies de minhocas desse bioma são conhecidas, mas muitos locais ainda não foram amostrados e a diversidade continua desconhecida. No presente estudo, avaliou-se a abundância e diversidade de minhocas em um gradiente altitudinal de 1000-1850m ao longo do Pico Caratua, na serra do mar do Paraná. As minhocas foram amostradas quantitativamente utilizando o método de triagem manual em três monólitos de 50x50x20cm de profundidade, e em 12 monólitos de 25x25x20cm em 1000±30m, 1150±30m, 1300±30m, 1450±30m, 1600±30m, 1750±30m e 1800-1850m de altitude. Aos 1450m, as populações foram avaliadas em parcelas queimadas (campo) e não queimadas (floresta). Amostras quantitativas foram realizadas em Dezembro/2011 e Março/2012. As minhocas foram contadas, pesadas e identificadas em nível de espécie. Amostras qualitativas foram realizadas em vários nichos (troncos mortos, bromélias, solo, musgo, serapilheira) em pelo menos sete ocasiões. Quinze espécies foram identificadas até o momento, sendo sete do gênero *Glossoscolex*, uma *Urobenus*, uma *Andiorrhinus*, uma *Fimoscolex* e uma *Kerriona* (essas 11 são espécies novas), bem como duas *Amyntas* (*A. corticis*, *A. gracilis*), *Pontoscolex corethrurus* e uma Ocneroдрilidae não identificada. As espécies exóticas/peregrinas foram encontradas apenas na menor elevação. As maiores abundâncias estavam na base da montanha entorno de 1000m (11-43 indiv. m<sup>-2</sup>; 1.5-35.2 g m<sup>-2</sup>), no cume entre 1800-1850m (24-30 indiv. m<sup>-2</sup>; 1.7-2.4 g m<sup>-2</sup>) e na área queimada a 1450m (5-47 indiv. m<sup>-2</sup>; 4.8-54.5 g m<sup>-2</sup>). Nas parcelas de elevação intermediária e alta, a abundância de minhocas tendeu a ser menor, com zeros frequentes nas amostras, provavelmente devido a menores profundidades e/ou solos rochosos ou arenosos, devido à declividade acentuada, reduzindo a qualidade do habitat para minhocas, apesar do alto teor de matéria orgânica. Esse é o primeiro estudo de diversidade de minhocas ao longo de um transecto altitudinal no Brasil, e mostra que muitas novas espécies podem ser encontradas utilizando essa metodologia.

**Palavras-chave:** biodiversidade; oligoquetas; Mata Atlântica.

**Apoio/financiamento:** Embrapa; CNPq.

## Produção de mudas de Peroba d'água

**Rafael Rosenstock Völtz**

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Antonio Aparecido Carpanezi**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas,

antonio.carpanezi@embrapa.br

*Sessea regnellii* Taub., Solanaceae, vulgarmente chamada de peroba d'água, é uma árvore nativa pouco conhecida que pode atingir 15 m de altura e 40 cm de DAP, encontrada em capoeiras da Floresta Ombrófila Mista e zonas limítrofes de florestas estacionais. Pelo seu caráter pioneiro, ela torna-se útil na recomposição de áreas alteradas. Inexistem informações sobre a produção de mudas dessa espécie, e foi nesse sentido que este trabalho se orientou. Foram avaliadas a taxa de germinação e sobrevivência das mudas e algumas características como altura da parte aérea (H), diâmetro de colo (DC), pesos de matéria seca da parte aérea (PMSPA), da raiz (PMSR) e total (PMST). Os frutos amadurecem na primavera e foram coletados em dezembro de 2011 em Bocaiúva do Sul, PR. Em laboratório as sementes foram extraídas dos frutos e determinações preliminares indicaram 1,15 milhão de sementes/kg, valor concordante com dados de literatura. Para produção de mudas foram separados cinco lotes contendo 100 sementes cada. Em dezembro foi realizada a semeadura em caixas de germinação contendo uma mistura de 80% de vermiculita e 20% de um substrato preparado, próprio para crescimento de mudas. As caixas de germinação foram acondicionadas em casa de vegetação sem controle de temperatura e com irrigação manual duas vezes ao dia. A germinação começou a ocorrer em poucos dias, originando plântulas vigorosas. Aos 43 dias após a semeadura a taxa de germinação resultou em média de 64,4%. Nesta idade as mudas foram repicadas para tubetes de 180 mL e 113 dias depois foram avaliadas. A sobrevivência foi de 95% e as mudas, bem lenhosas e bem enraizadas, apresentaram as seguintes características médias: H=10,9 cm; DC=3,39 mm; PMST=0,87 g; PMSPA=0,42 g; PMSR=0,46 g. Os resultados indicam que não há dormência das sementes e que a taxa de germinação é satisfatória, assim como a sobrevivência das mudas é alta. O tempo total estimado para a produção de mudas situa-se em torno de cinco meses. Novos estudos devem ser desenvolvidos a fim de gerar outras informações sobre a produção de mudas dessa espécie.

**Palavras-chave:** Peroba d'água; restauração ecológica; silvicultura.

## Seleção de clone de *Eucalyptus urophylla* para uso como planta modelo em estudos de função gênica

**Miriam Marzall Pereira**

Graduanda em Biotecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Gisela Manuela de França Bettencourt.**

Graduanda em Tecnologia em Bioprocessos e Biotecnologia,

Universidade Tuiuti do Paraná

**Juliana Degenhardt-Goldbach,**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

juliana.degenhardt@embrapa.br

Estudos na área de genômica funcional são alvos de um número cada vez maior de pesquisas. A transformação genética é uma ferramenta fundamental na validação da função de genes. Entretanto, a recalcitrância *in vitro* do *Eucalyptus* tem sido uma limitação para a regeneração de plantas transformadas. Este trabalho buscou selecionar clones com alto potencial organogênico para uso como planta-modelo em estudos de função gênica. Para tanto, a partir de sementes de *E. urophylla* foram estabelecidos 11 genótipos *in vitro*, dos quais folhas foram utilizadas como explantes em experimentos de organogênese. As folhas foram cortadas e inoculadas em meio de cultura WPM contendo 20 g.L<sup>-1</sup> sacarose, 0,1 g.L<sup>-1</sup> mio-inositol, 250 mg.L<sup>-1</sup> PVP (polivinilpirrolidona), 0,1 µM ANA (ácido naftaleno-acético), 0,5 µM TDZ (thidiazuron) e 7 g.L<sup>-1</sup> ágar. Cada tratamento constou de 8 placas com 5 explantes, mantidas no escuro a 23°C±2°C por um mês, repicados a cada 15 dias. Após um mês, a formação de calos foi avaliada e os explantes foram introduzidos em meio de indução de brotação WPM com 20 g.L<sup>-1</sup> sacarose, 0,1g.L<sup>-1</sup> mio-inositol, 250 mg.L<sup>-1</sup> PVP, 0,5 µM ANA, 5 µM BAP (benzil-amino purina) e 7 g.L<sup>-1</sup> ágar, e mantidos sob fotoperíodo de 16 horas. Após 45 dias foi avaliada a formação de brotos. Para dois genótipos (G8 e G24) foi realizado outro experimento, onde foram testados fitorreguladores: T0 sem; T1 0,1 µM ANA e 0,25 µM TDZ; T2 0,1 µM ANA e 0,5 µM TDZ; T3 0,1 µM ANA e 0,75 µM TDZ; T4 0,1 µM ANA, 0,25 TDZ e 0,22 BAP e T5 0,1 µM ANA e 4,4 µM BAP. O experimento foi conduzido conforme o anterior. No primeiro experimento, houve formação de calos em todos os genótipos (80 a 100%), mas não foram observados brotos. No segundo experimento houve formação de calos em todos os tratamentos, exceto em T0. Houve formação de brotações em até 30% (T4) dos explantes do G24 e até 13% (T5) do G8. Na busca por um genótipo com alta taxa de organogênese nenhum dos genótipos se mostrou ideal. No entanto, o G24 pode ser considerado promissor e novos meios de cultura serão avaliados.

**Palavras-chave:** organogênese *in vitro*; transformação genética; regeneração.

**Apoio/financiamento:** CNPq.

## Sistematização de técnicas de plantio e manejo de agroflorestas

**Isaque Leal Pinkuss**

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Wilnatã Maschio**

Graduando em Geografia, Universidade Tuiuti do Paraná

**Carlos Eduardo Sícoli Seoane**

Biólogo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, eduardo.seoane@embrapa.br

Frente às enormes problemáticas ambientais e sociais, busca-se modos de produção que mesclam alta produção agrícola com conservação dos recursos naturais. Um sistema com potencial para tanto é o Sistema Agroflorestal Multiestratificado Sucessional Agroecológico Participativo, conhecido como Agrofloresta, praticado pela COOPERAFLORRESTA. O objetivo deste trabalho é a sistematização de informações sobre o plantio e manejo de Agrofloresta, quantificando insumos e energia de trabalho. Esta informação irá orientar futuros planejamentos, plantios e manejos de experimentos da Embrapa e parceiros. A informação foi reunida com auxílio de formulário específico em eventos comunitários (mutirões) no Vale do Ribeira - SP e PR e em Morretes-PR, entre abril e julho de 2012. Foram sistematizados dez eventos: cinco atividades de manejo e cinco preparos de áreas para plantio. Estas duas atividades coletivas são as comumente realizadas no inverno. As atividades de manejo tiveram, em média, seis agricultores trabalhando quatro horas em áreas de 348 m<sup>2</sup>. Os processos realizados são a capina seletiva nas leiras de cultivo (cinco áreas), poda de adubação e abertura de clareiras (três áreas), correção por calagem (uma área) e adubação com esterco curtido de granja (uma área). Para os preparos de área para plantio foram abertas duas Agroflorestas, um capinzal, um mandiocal e uma capoeira. Foram utilizados dois tipos de tratamento: mecanizado (duas áreas) e não mecanizado (três áreas). No mecanizado em média cinco agricultores trabalharam seis horas em áreas de 243 m<sup>2</sup>, fazendo o roçado, despejando esterco e, com arador raso, fazendo em média dois canteiros de cultivo de 1,20 de largura intercalados com um canteiro de adubação de 1,80 m. No não mecanizado, em média oito agricultores trabalharam seis horas em áreas de 153 m<sup>2</sup>, realizando capina manual e preparando canteiros de cultivo com média de 1,20 m de largura. Em três dos cinco preparos de área, toras de 0,70 m obtidas de árvores locais foram colocadas nos canteiros de cultivo para formação de mulch. Há uma grande heterogeneidade de práticas, de acordo com a cultura dos envolvidos nos eventos e a limitação ambiental, porém seguindo sempre os mesmos princípios, baseados principalmente nos mecanismos da sucessão das florestas naturais.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; agroecologia; justiça social.

## Variabilidade genética de caracteres de crescimento na coleção de germoplasma *in vivo* de *Araucaria angustifolia* em Colombo, PR

**Larissa Delazari Deniz**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Thaise da Silva Souza**

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

**Ananda Virgínia de Aguiar**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,  
ananda-virginia.aguiar@embrapa.br

**Valderês Aparecida de Sousa**

Engenheira Florestal, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas

A *Araucaria angustifolia*, popularmente conhecida por Pinheiro-do-Paraná, é um componente florestal fundamental da Floresta Ombrófila Mista. De grande importância social, ecológica e econômica, o Pinheiro-do-Paraná sofreu intenso processo exploratório, o que contribuiu significativamente para sua fragmentação e redução da variabilidade genética. O objetivo deste trabalho foi estimar parâmetros genéticos de caracteres quantitativos da coleção de germoplasma *in vivo* de *A. angustifolia* para efetiva conservação e proposição de uma estratégia de seleção para otimização do ganho genético visando a próxima geração de melhoramento. Para tanto um teste de procedências e progênies composto por cinco procedências, Caçador (SC); Irati (PR); Quatro Barras (PR); Telêmaco Borba (PR) e Três Barras (SC), foi instalado em 1980, em Colombo, Paraná. O delineamento experimental adotado foi de blocos completos casualizados, com 16 repetições e uma árvore por parcela de cada progênie, perfazendo um total de 400 indivíduos num espaçamento de 5m x 5m. Caracteres de crescimento (diâmetro, altura e volume) foram avaliados aos dezenove (sem desbaste) e aos trinta e dois anos (após dois desbastes seletivos) após o plantio. Para a estimativa dos parâmetros genéticos e estatísticos e utilizou-se o software SELEGEN – REML/BLUP. Elevados níveis de variação genética entre as progênies araucária foram observados para todos os caracteres, com exceção para DAP aos dezenove anos de idade. Os maiores ganhos esperados na seleção foram obtidos para as procedências de Telêmaco Borba, Três Barras e Quatro Barras. Considerando os bons progressos esperados, recomenda-se que o processo de seleção seja praticado somente sobre os gametas femininos (PSM), para evitar que a coleção perca excessivamente a variação genética em ciclos adicionais de seleção recorrente.

**Palavra-chave:** conservação genética; ganho genético; araucária;

**Apoio/financiamento:** Embrapa.

## Varição genética e seleção de genótipos de *Pinus maximinoi* para produção de sementes melhoradas

**Mayte Sampaio C. da Silva**

Graduanda em Engenharia Florestal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

**Jarbas Yukio Shimizu**

Engenheiro florestal, Doutor, Pesquisador autônomo, shimizujy@gmail.com

**Ananda Virginia de Aguiar**

Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas,

ananda-virginia.aguiar@embrapa.br

O aumento da produtividade e a diversificação das florestas plantadas são imprescindíveis para a manutenção dos patamares de produção do setor florestal e conservação das florestas nativas. Para isso é necessário o uso de materiais genéticos de maior potencial. Uma das espécies com grande perspectiva é *Pinus maximinoi*. Para identificar genótipos produtivos e estimar a variação genética nessa espécie, foi implantado em novembro de 1988 um teste de procedências e progênies na Fazenda Moquém, em Ventania, PR. Foram utilizadas 62 progênies das procedências La Cañada, Valle de Angeles, Marcala, Dulce Nombre de Copan, Coapilla, San Jeronimo de Baja Vera Paz, San Jeronimo de Oaxaca e San Juan Sacatepeque. Foi adotado o delineamento em blocos completos casualizados com nove repetições e seis plantas por parcela, no espaçamento 3 m x 3 m. Cinco anos após o plantio, foram medidos o diâmetro à altura do peito (DAP) e a altura total para o cálculo do volume cilíndrico. Variações e parâmetros genéticos foram estimados com base no programa SELEGEN. Foram observadas variações significativas entre e dentro de progênies em todos os caracteres. A herdabilidade individual no sentido restrito foi estimada em 0,11, 0,12 e 0,13, em altura, DAP e volume, respectivamente. Com base na variação genética entre e dentro de progênies, foi simulada uma seleção de 32% com base no DAP, visando à formação de um pomar de sementes. O ganho esperado com a seleção individual foi de 6,47% e o tamanho efetivo de 107,12. Esses resultados confirmam a possibilidade de se obter ganhos genéticos ainda mais promissores nas próximas gerações de melhoramento mediante a estratégia ou intensidade de seleção proposta.

**Palavras-chave:** produtividade; progênies; pomar de sementes.

**Apoio/financiamento:** Embrapa.