

Anais do XVI Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas

25 e 26 de julho de 2017
Colombo, PR, Brasil



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

Documentos307

Anais do XVI Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas

25 e 26 de julho de 2017
Colombo, PR, Brasil

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

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba
83411-000, Colombo, PR, Brasil
Caixa Postal 319
Fone/Fax: (41) 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*

Vice-Presidente: *José Elidney Pinto Júnior*

Secretária-Executiva: *Neide Makiko Furukawa*

Membros: *Álvaro Figueredo dos Santos, Gizelda Maia Rego, Guilherme Schnell e Schühli, Ivar Wendling, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Marilice Cordeiro Garrastazu, Valderês Aparecida de Sousa*

Supervisão editorial: *José Elidney Pinto Júnior*

Revisão de texto: *José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*

Diagramação: *Neide Makiko Furukawa*

Foto capa: *Rodolfo Buhner*

1ª edição

versão digital (2017)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Florestas

Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas (16. : 2017 : Colombo, PR).

Anais, XVI Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas, Colombo, PR, 25 e 26 de julho de 2017 [recurso eletrônico] / editores técnicos, Marcilio Jose Thomazini... [et al.]. – Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2017.

49 p. (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 307)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

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

Título da página da Web (acesso em 18 out. 2017)

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

CDD (21. ed.) 001.44

© Embrapa 2017

Editores técnicos

Marcilio Jose Thomazini

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

Celso Garcia Auer

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

Juliana Degenhardt-Goldbach

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

Luis Claudio Maranhão Froufe

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

Marcela Guiotoku

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

Marcelo Lazzarotto

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

Comissão Organizadora

Celso Garcia Auer

Juliana Degenhardt-Goldbach

Luis Claudio Maranhão Froufe

Marcela Guiotoku

Marcelo Lazzarotto

Marcilio Jose Thomazini

Apresentação

O Evento de Iniciação Científica (Evinci) é um evento especialmente destinado aos estagiários e bolsistas da Embrapa Florestas, com o objetivo de proporcionar a oportunidade de apresentação, oral ou na forma de pôster, e publicação, na forma de resumos nos anais do evento, das atividades que desenvolvem sob orientação de pesquisadores ou analistas da Embrapa Florestas. Este evento ocorre anualmente desde 2002, estando atualmente na sua 16ª edição, com o intuito de divulgar trabalhos de pesquisa de estudantes de graduação.

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

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

Sergio Gaiad

Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Florestas

Sumário

Impacto do número de perfilhos do ano na produtividade da pupunha para palmito	13
Greici Joana Parisoto, Antonio Nascim Kalil Filho	
Efeito da inoculação de <i>Azospirillum brasilense</i> em beterraba e inter-relação com a incorporação de biocarvão no solo.....	14
Guilherme Francisco Silvestre, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Átila Francisco Mógor	
Aceitação e intenção de compra de sorvete de gabioba em Curitiba, PR	15
Natalia Notto Serena, Rossana Catie Bueno de Godoy	
Criopreservação de eixos embrionários de araucária por meio de encapsulamento/desidratação e V-crioplaca.....	16
Lian Voigh, Caroline Frizzo, Elisa Serra Negra Vieira	
Separação botânica prática de espécies de <i>Rubus</i> da Região Metropolitana de Curitiba, PR	17
Karoline Anona, Antonio Aparecido Carpanezzi	
Caracterização físico-química do broto de bambus nativos da floresta ombrófila mista.....	18
Bruna Evelyn Rocha Campos, Cristiane Vieira Helm, Maria Izabel Radomski	
Determinação dos teores de polifenóis totais em amostras nativas de erva-mate.....	19
Aline Fernanda Heberle, Cristiane Vieira Helm	
Produção de lacase a partir de isolados de <i>Ganoderma</i> em meio enriquecido com bainha de pupunha	20
Gustavo Alexandre Fuchs, Cristiane Vieira Helm, Amanda Sabino Rodrigues	
Produção de lacases por basidiomicetos do gênero <i>Pleurotus</i> utilizando pó de eucalipto como substrato indutor	21
Pedro Henrique dos Santos Sousa, Letícia Akemi Aguenta Yasunaka, Cristiane Vieira Helm	
Obtenção de extratos enzimáticos utilizando eucalipto como indutor de lacases por <i>Lentinula edodes</i>	22
Amanda Sabino Rodrigues, Gustavo Alexandre Fuchs, Cristiane Vieira Helm	
Avaliação de temperatura e meio de cultivo para crescimento de <i>Armillaria sp.</i>.....	23
Camila Freitas de Oliveira, Celso Garcia Auer, Beatriz Cristina Konopatzki Hirota	
Análise enzimática de solos sob diferentes tipos de vegetação e manejo	24
Jaime Higino dos Santos Júnior, Bruna Evelyn Rocha Campos, Maria Izabel Radomski	

Avaliação da adesão de revestimentos em madeiras tratadas com bio-óleo e com bio-óleo aditivado com nanopartículas.....	25
Luiz Paulo Alves Bittencourt de Faria, Washington Luiz Esteves Magalhães, Mailson de Matos	
Confecção e caracterização de briquetes para ração animal com a adição de nanofibrilas de celulose.....	26
Lucas Filardo Rodrigues, Washington Luiz Esteves Magalhães, Mailson de Matos	
Avaliação de diferentes condições de cultivo em meio líquido in vitro para o fungo <i>Diplodia pinea</i>.....	27
Cristiane da Silva Paula de Oliveira, Celso Garcia Auer, Paula Francislaine Moura	
Privação de alimento em <i>Cleruchoidea noackae</i> (Hymenoptera: Myrmecidae) e parasitismo de ovos de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (Heteroptera: Thaumastocoridae).....	28
Estela Adeline Brenner, Leonardo Rodrigues Barbosa, Angelo Peruffo Rodrigues	
Análise do custo de produção de celulose nanoestruturada por desfibrilação mecânica.....	29
Caroline Jordão, Francine Ceccon Claro, Washington Luiz Esteves Magalhães	
Atividade antibacteriana de frações de lignina <i>Kraft</i> oriundas da produção de celulose.....	30
Thiago Bernardi Bodeu, Washington Luiz Esteves Magalhães, Krisle da Silva	
Caracterização de compósitos biodegradáveis produzidos com taquara e polímero PBAT...	31
Amanda Leite da Silva, André Eduardo Biscaia de Lacerda, Marcela Guiotoku	
Caracterização térmica de óleos essenciais de eucalipto visando material genético resistente ao ataque de <i>Glycaspis brimblecombei</i>.....	32
Isabella Cristina Denardin, Dalva Luiz de Queiroz, Marcelo Lazzarotto	
Caracterização e classificação de solos sob populações naturais de erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hill.) em quatro municípios do centro-sul brasileiro.....	33
Hugo Barbosa Bognola, Itamar Antonio Bognola, Marcos Silveira Wrege	
Revestimento de painéis MDF com filmes finos de nanocelulose.....	34
Maria Luiza de Castro, Francine Ceccon Claro, Washington Luiz Esteves Magalhães	
Composição química de <i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil. em populações naturais da Região Centro-Sul do Brasil.....	35
Maria de Fátima da Silva Matos, Márcia Toffani Simão Soares, Itamar Antonio Bognola	
Produção de lacase por <i>Ganoderma lucidum</i> através de fermentação submersa e estudos de pré-purificação.....	36
Letícia Akemi Aguenta Yasunaka, Patrícia Raquel Silva Zanoni, Pedro Henrique dos Santos Sousa	
Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação de saponinas nas folhas de <i>Ilex Paraguariensis</i>.....	37
Carolina Maria da Silva Castro, Ivar Wendling, Marcelo Lazzarotto	
Avaliação das propriedades químicas de bambus nativos.....	38
Augusto Ribas Pangrácio, Guilherme Silvestre, Marcela Guiotoku	

Fluxos de óxido nitroso e metano em remanescentes de floresta ombrófila mista	39
Maurício Zolet da Silva, Marcos Fernando Glück Rachwal, Rafael Hennel Tulio	
Viabilidade da introdução de microbiota para recuperar consumo de metano de solos florestais	40
Rafael Hennel Tulio, Rosana Clara Victoria Higa, Maurício Zolet da Silva	
Patogenicidade de <i>Botrytis</i> sp., <i>Cylindrocladium</i> sp., e <i>Fusarium</i> sp. em miniestacas de <i>Eucalyptus benthamii</i>	41
Thiare Aparecida do Valle Coelho, Celso Garcia Auer, Álvaro Figueredo dos Santos	
Uso do bio-óleo como aglutinante na produção de briquetes com finos de carvão	42
Yan Gabriel Torres Dombek, Edson Alves de Lima	
Fixação de lacase em filme de celulose nanofibrilada para utilização em biorrefino de lignina	43
Rafaela Welzel da Silva, Washington Luiz Esteves Magalhães, Patrícia Raquel Silva Zanoni	
Relação entre localização, clima e produtividade de procedências de erva-mate	44
Carolina Tiemi Kita, Ananda Virgínia de Aguiar, Márcia Toffani Simão Soares	
Descritores morfológicos para variedades de <i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Kuntze	45
Julio Cesar Soares, Ananda Virginia de Aguiar, Valderês Aparecida de Sousa	
Relações entre distâncias genéticas, geográficas e climáticas em procedências de <i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	46
Lucas Moura de Abreu, Valderês Aparecida de Sousa, Ananda Virginia de Aguiar	
Psilídeos coletados em armadilhas adesivas em Loanda, PR	47
Natalia Cordeiro Santini, Dalva Luiz de Queiroz, Regina Célia Zonta de Carvalho	
Distribuição de <i>Calophyllum brasiliense</i> no Brasil e projeções futuras de acordo com as mudanças climáticas globais	48
Andressa Godinho Scarante, Márcia Toffani Simão Soares, Itamar Antonio Bognola	
Efeito do tratamento térmico na composição físico-química e microbiológica de polpa de araçá amarelo	49
Natalia Notto Serena, Rossana Catie Bueno de Godoy, Maria Rosa Machado Prado	

Impacto do número de perfilhos do ano na produtividade da pupunha para palmito

Greici Joana Parisoto

Graduanda em Engenharia Agrônômica na Universidade Federal do Paraná

Antonio Nascim Kalil Filho

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

A pupunha, por seu perfilhamento, tem seu cultivo crescente, nos estados de São Paulo e Bahia. Apresenta produção de palmito por touceira em torno de 600 g, com 2 a 4 perfilhos produtivos em cada colheita anual. O objetivo do presente trabalho foi analisar o aumento da produção de palmito por touceira em relação ao aumento do número de perfilhos do ano por touceira. O experimento, instalado em 2006, com 95 progênies, 40 repetições, constou da avaliação de 993 plantas no 1º ano de produção da touceira e de 987 plantas no 2º ano, em espaçamento 2 m x 1 m em nitossolo eutrófico em Londrina-PR. Houve relação direta entre perfilhos do ano e produção de palmito. No primeiro ano: a produção de cada tipo de palmito e do palmito total, por hectare, aumentaram proporcionalmente ao aumento do número de perfilhos do ano, onde observou-se alta correlação entre o número de perfilhos do ano e produção de palmito rodela (93,20%), palmito picadinho (95,21%), palmito tolete (97,00%) e palmito total (96,49%). A produção variou de 4,5 t/ha (1 perfilho) a 24,38 t/ha (8 perfilhos) ou aproximadamente 8 vezes mais. A correlação perfilhos do ano e perfilhos total foi de 86,23%. No segundo ano à medida que o número de perfilhos do ano aumentou, foi aumentando a produção de cada tipo de palmito, do palmito total e da produção de palmito por hectare (produtividade), mostrando altas correlações entre o número de perfilhos do ano e produção de palmito rodela (96,68%), palmito picadinho (88,31%), palmito tolete (94,98%) e palmito total (95,60%). A produção variou de 4,4 t por hectare (1 perfilho) a 18 t por hectare (9 perfilhos). Conclusões: 1) Observou-se alta correlação entre perfilhos do ano (produtivos) e perfilhos total; 2) Observou-se altas correlações entre perfilhos do ano e produção de todos os tipos de palmito; 3) Observou-se, nos dois anos de avaliação, altas correlações entre perfilhos do ano e produção e palmito total; 4) A produtividade, nos dois anos de avaliação, atingiu níveis altos à medida que maior número de plantas com alto número de perfilhos produtivos do ano estavam presentes no plantio.

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

Apoio/financiamento: Embrapa Florestas

Efeito da inoculação de *Azospirillum brasilense* em beterraba e inter-relação com a incorporação de biocarvão no solo

Guilherme Francisco Silvestre

Graduando em Agronomia na Universidade Federal do Paraná,
bolsista do projeto Biochar - Embrapa/SLB

Claudia Maria Branco de Freitas Maia

Engenheira-agrônoma, doutora em Química Inorgânica/Química de Substâncias Húmicas,
pesquisadora da Embrapa Florestas, claudia.maia@embrapa.br

Átila Francisco Mógor

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia,
professor da Universidade Federal do Paraná

A adoção de boas práticas agrícolas, tais como a utilização de microrganismos benéficos às plantas cultivadas, tem crescido no Brasil em resposta à preocupação com o meio ambiente e com a saúde humana. Neste contexto, tecnologias como inoculantes à base de bactérias diazotróficas e o biocarvão no solo têm se destacado como opções para uma agricultura sustentável, de menor impacto ambiental. Com o objetivo de analisar o efeito da inoculação da bactéria fixadora de nitrogênio (N_2) *Azospirillum brasilense* em beterraba (*Beta vulgaris esculenta*) e a possível inter-relação, com a incorporação de biocarvão no solo, instalou-se um experimento em vasos de 3 L na condição de ambiente protegido na área de Olericultura Orgânica da Universidade Federal do Paraná, em Pinhais, PR. Para isto, utilizou-se o produto comercial AZOMAX® contendo as estirpes de *Azospirillum brasilense* AbV 5 e AbV 6 para inoculação na raiz de mudas de beterraba cv. Early Wonder Tall Top® e o biocarvão de eucalipto moído com partículas inferiores a quatro milímetros incorporado ao solo em uma dosagem equivalente a 3,5 mg/ha. O delineamento foi inteiramente casualizado, com um total de seis tratamentos (solução de inóculo ativado, solução de inóculo inativado e água, cada qual com duas repetições). Em cada um destes três grupos manteve-se um tratamento com o biocarvão. Cada tratamento teve cinco repetições com quatro vasos por repetição e duas plantas por vaso. Foram avaliados o teor relativo de clorofila, massa fresca e seca das folhas; massa fresca, seca e diâmetro do hipocótilo e serão avaliados a área foliar e massa seca da raiz. Os dados foram submetidos a análises de homogeneidade com o teste de Barlett, posteriormente Anova e o teste de agrupamento Scott-Knott no software Assistat 7.7. O teor relativo de clorofila foi significativamente superior nos tratamentos contendo *A. brasilense* (com e sem biochar). A presença do biochar no solo não interferiu na atividade bacteriana, demonstrando não apresentar efeitos ecotóxicológicos. Os demais dados estão sendo avaliados.

Palavras-chave: Bactéria promotora de crescimento; Biochar; *Beta vulgaris esculenta*.

Apoio: Campos Verdes Agroflorestal; Embrapa; Universidade Federal do Paraná.

Aceitação e intenção de compra de sorvete de gabioba em Curitiba, PR

Natalia Notto Serena

Graduanda em Farmácia na Faculdade Pequeno Príncipe

Rossana Catie Bueno de Godoy

Engenheira-agrônoma, doutora em Tecnologia de Alimentos,
pesquisadora da Embrapa Florestas, catie.godoy@gmail.com

Sorvete é o produto gelado comestível, alimento obtido da emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias. O sorvete pode ter vários sabores e as frutas nativas podem ser uma opção para a produção de um sabor exótico. A *Campomanesia xanthocarpa* Berg, pertencente à família *Myrtaceae*, popularmente conhecida como gabioba, é uma fruta nativa brasileira com coloração amarelo-esverdeada, redonda do tipo baga, com baixo teor energético e com níveis de cálcio, zinco e ferro, e uma quantidade razoável de fibras. Embora seja uma frutífera produtiva e com alto teor de nutrientes, a gabioba não é aproveitada industrialmente. A polpa da gabioba é muito estável e tem boa indicação para a produção de sucos, doces e sorvetes. Se o público consumidor tem boa aceitação é um caminho para o aproveitamento de polpa de gabioba por comunidades do entorno das FLONAS (Florestas Nacionais). A renda oriunda da agregação de valor às frutas nativas é fundamental para a renda destas comunidades e manutenção das Florestas. Por outro lado, o consumidor ganha com a possibilidade de novos produtos e sabores, valorizando o potencial das frutas nativas brasileiras. Sendo assim, foi realizado um teste sensorial de aceitação no Mercado Municipal de Curitiba, usando escala hedônica de nove pontos (1 = desgostei extremamente e 9 = gostei extremamente) e também o teste de intenção de compra (1 = certamente compraria o produto e 5 = certamente não compraria o produto). Foram servidas amostras (30 g) de sorvete no período das 10 h às 12 h, temperatura ambiente de 27 °C. Participaram do teste 174 pessoas, onde 65% foram mulheres, com faixa etária maior que 56 anos. Embora 62% dos consumidores conheçam a fruta, apenas 23% já provaram produtos elaborados com gabioba, uma vez que produtos com gabioba não estão disponíveis no mercado. O produto teve ampla aceitação, 76% dos consumidores atribuíram as notas máximas na escala hedônica, demonstrando excelente potencial de mercado que foi validado pelo teste de intenção de compra, indicando que 81% destes consumidores comprariam o produto.

Palavras-chave: Produto florestal; *Campomanesia xanthocarpa* Berg; Polpa de fruta.

Criopreservação de eixos embrionários de araucária por meio de encapsulamento/desidratação e V-crioplaca

Lian Voigh

Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

Caroline Frizzo

Doutoranda em Produção Vegetal na Universidade Federal do Paraná

Elisa Serra Negra Vieira

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

A natureza recalcitrante das sementes de *Araucaria angustifolia* dificulta sua conservação a longo prazo, sendo a criopreservação a forma de conservação mais apropriada. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento de eixos embrionários de araucária mediante aplicação das metodologias de criopreservação encapsulamento/desidratação e V-crioplaca. Os embriões foram removidos das sementes e 0,5 cm da parte inferior, que contem o eixo embrionário, foi cortada. Para a técnica de encapsulamento/desidratação os eixos embrionários foram encapsulados, desidratados e congelados em nitrogênio líquido. Para a técnica de V-crioplaca os eixos embrionários foram encapsulados em folhas de papel alumínio, vitrificados e congelados em nitrogênio líquido. Os eixos embrionários foram criopreservados por duas horas e, em seguida, foram descongelados em água a 37 °C por três minutos. A qualidade dos eixos embrionários criopreservados foi avaliada pela germinação in vitro, teste de tetrazólio e quantificação de radicais livres (V-crioplaca). Após três meses de cultivo in vitro os eixos embrionários criopreservados pelas duas técnicas avaliadas não germinaram, apresentando elevada oxidação na extremidade inferior. Os eixos embrionários criopreservados pela técnica encapsulamento/desidratação apresentaram coloração vermelha mais intensa quando comparados com os eixos embrionários criopreservados pela técnica V-crioplaca, o que indicou deterioração mais avançada. Os eixos embrionários criopreservados pela técnica de V-crioplaca apresentaram produção de radicais livres três vezes maior quando comparado com eixos embrionários não criopreservados, indicando ser a oxidação o principal efeito negativo do congelamento. A definição de uma metodologia para a criopreservação de eixos embrionários de *Araucaria angustifolia* não foi possível sendo necessária a continuação dos estudos.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*; Congelamento; Recalcitrância.

Apoio financeiro: CNPq; Embrapa Florestas.

Separação botânica prática de espécies de *Rubus* da Região Metropolitana de Curitiba, PR

Karoline Anona

Graduanda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

Antonio Aparecido Carpanezi

Engenheiro florestal, doutor em Ciências Biológicas,
pesquisador da Embrapa Florestas, antonio.carpanezi@embrapa.br

O gênero *Rubus* L., Rosaceae, abrange cerca de 700 espécies e, no Brasil, constitui um grupo pequeno de plantas conhecidas como amorinha-do-mato, amorinha-de-sapo, amora-preta e framboesa. As plantas de *Rubus* são escandentes apoiantes, formando moitas espinhentas. Os frutos podem ser consumidos in natura ou em produtos como geleias e sorvetes, e são atraentes à fauna. Como é regra no gênero, as espécies nativas são próprias de ambientes perturbados, tornando-se potenciais para uso em restauração ecológica. Ocorrem sete espécies nativas no país e um número aproximado de táxons introduzidos. Sua distinção requer atenção, pois os nomes vulgares são próximos ou idênticos, além de algumas espécies introduzidas estarem asselvajadas. A literatura revela confusões na identificação botânica e, assim, o presente trabalhou visou organizar informações morfológicas e ecológicas de dez táxons: *Rubus erythroclados* Mart. ex Hook.f.; *R. brasiliensis* Mart.; *R. imperialis* Cham. & Schltldl.; *R. sellowii* Cham. & Schltldl.; *R. urticifolius* Poir.; *R. niveus* Thunb.; *R. ideaus* L.; *R. rosifolius* Sm. var. *rosifolius*; *R. rosifolius* var. *coronarius* Sims; e a cultivar Tupy, representando o conjunto comercial designado amora-preta. As observações foram feitas em plantas vivas e exsicatas de herbários. Como resultado, elaborou-se uma chave dicotômica com base, principalmente, na cor dos frutos maduros e em aspectos da folha, e fez-se uma descrição comentada de cada táxon. Foi possível separar os táxons por meio das características adotadas. As cinco espécies nativas de maior ocorrência no país existem na região. A maior dificuldade, cuja solução ainda requer aperfeiçoamento, reside dentro do grupo com frutos maduros escuros, no tocante à distinção entre as nativas *R. imperialis* e *R. sellowii*, o que é corroborado pela percepção de outros autores. As exóticas *R. niveus* e *R. rosifolius* var. *rosifolius* detêm caráter invasor: *R. niveus* vem se tornando frequente em áreas urbanas, inclusive como ruderal, e em capoeirinhas próximas a aglomerações humanas; *R. rosifolius* var. *rosifolius* ocorre desde terrenos urbanos a ambientes rurais muito perturbados, como margens de estradas. A diferenciação dos táxons de *Rubus* abre porta para estudos aplicados e subsidia o controle de suas invasões biológicas.

Palavras-chave: Taxonomia; Ecologia florestal; Espécies exóticas invasoras.

Apoio: Embrapa.

Caracterização físico-química do broto de bambus nativos da floresta ombrófila mista

Bruna Evelyn Rocha Campos

Graduanda em Biotecnologia na Universidade Tuiuti do Paraná

Cristiane Vieira Helm

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

Maria Izabel Radomski

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia,
pesquisadora da Embrapa Florestas, maria.radomski@embrapa.br

A caracterização química do broto de bambus tem se mostrado de grande importância devido aos resultados de estudos que demonstram seu potencial para uso nas indústrias farmacêuticas, de alimentos e de combustíveis. Neste estudo foram analisadas amostras de brotos de três espécies de bambus nativos, coletados em fevereiro de 2017, na Estação Experimental da Embrapa Florestas localizada em Caçador, SC. As espécies foram *Apoclada simplex* (Bambuzinho), *Merostachys skvortzovi* (Taquara) e *Chusquea cf. meyeriana* (Caratuva). As amostras foram divididas em casca e medula, e foram realizadas as seguintes análises: elementos minerais, bromatológica e fenólicos totais. Os teores médios obtidos para cada variável analisada na casca e medula foram respectivamente – umidade (83% e 90,71%), cinzas (0,87% e 0,90%), proteína (7,95% e 7,33%), fibras alimentares (64,68% e 32,70%), carboidratos totais (26,79% e 59,07%), fenólicos totais (1,78 mg/g e 3,78 mg/g), P (1,19 g/kg e 4,40 g/kg), K (15,07 g/kg e 33,57 g/kg), Ca (1,13 g/kg e 1,75 g/kg), Mg (0,63 g/kg e 1,38 g/kg), Cu (7 mg/kg e 17 mg/kg), Fe (116,68 mg/kg e 149,17 mg/kg), Mn (103,33mg/kg e 110,67 mg/kg) e Zn (18,50 mg/kg e 37,68 mg/kg). Na análise centesimal os teores de lipídios ficaram abaixo de 0,5% para todas as amostras. Independente da espécie todas as amostras destacaram-se pela grande quantidade de fibras, sendo a casca a parte com maior quantidade. Já para fenólicos totais e minerais os maiores teores ocorreram na medula. A partir dos resultados obtidos foi possível observar que ambas as partes do broto possuem potencial para uso como alimento, sendo necessário efetuar mais análises para especificar e justificar seu uso.

Palavras-chave: Taquara; Composição química; Composição das plantas.

Apoio: Embrapa Florestas; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.

Determinação dos teores de polifenóis totais em amostras nativas de erva-mate

Aline Fernanda Heberle

Graduanda em Engenharia Florestal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Cristiane Vieira Helm

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

Ilex paraguariensis é uma espécie nativa e ocorre na região Centro-Oeste estendendo-se até a região Sul do Brasil. O país é o maior produtor mundial. O consumo interno nacional é principalmente por infusão da folha em água quente ou fria. Devido à alta exploração e ao grande apelo por novos produtos com maior valor agregado, estudos foram realizados comprovando o potencial alimentício e farmacêutico que a erva-mate possui, além de seu enorme benefício à saúde humana. Esse se atribui principalmente aos compostos fenólicos, pois são substâncias antioxidantes. Este trabalho teve como objetivo quantificar os teores de cinzas, proteínas e compostos fenólicos totais em folhas de erva-mate nativas. Foram coletadas 64 amostras no ano de 2016, no Rio Grande do Sul, nas cidades: Mato Castelhanos (março), Canguçu e Pelotas (setembro); e no Mato Grosso do Sul, na cidade de Laguna Carapã (dezembro). As análises de cinzas e proteínas foram realizadas segundo metodologias oficiais do Instituto Adolfo Lutz (2005). Os extratos para a determinação dos compostos fenólicos totais foram preparados com o material seco e triturado em uma solução 50% etanol:água, analisados por espectroscopia UV-Vis a 760nm. Todas as análises foram realizadas em triplicata. A quantificação dos compostos foi realizada em comparação à massa seca das amostras utilizadas na preparação dos extratos. Os teores dos compostos de interesse avaliados, encontrados em diferentes amostras, apresentaram valores mínimos e máximos, respectivamente: 4,83 e 9,68 g.100g⁻¹ de cinzas, cidade de Laguna Carapã e Mato Castelhanos; 13,96 e 29,08 g.100g⁻¹ de proteínas, cidades de Laguna Carapã e Canguçu/Pelotas e 4,50 e 12,71 g.100g⁻¹ de compostos fenólicos totais, Canguçu/Pelotas e Laguna Carapã. Em todas as análises o desvio padrão ficou abaixo de 1. Os resultados obtidos nesse trabalho são de relativa importância a fim do desenvolvimento de novos produtos para as indústrias de interesse. Comprovam, essencialmente, os teores de compostos antioxidantes na espécie, fundamentais para a saúde humana.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*; antioxidantes; Composição química.

Apoio: Embrapa Florestas; Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Produção de lacase a partir de isolados de *Ganoderma* em meio enriquecido com bainha de pupunha

Gustavo Alexandre Fuchs

Graduando em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Universidade Positivo

Cristiane Vieira Helm

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

Amanda Sabino Rodrigues

Graduanda em Biotecnologia na Universidade Tuiuti do Paraná

Enzimas são biocatalisadores gerados pelas células a fim de catalisarem e sintetizarem reações químicas. Pelas características de ação eficiente e alta seletividade, sua utilização na indústria tem sido cada vez mais requisitada, sendo empregadas no desenvolvimento de técnicas, fabricação de produtos e no tratamento de resíduos sólidos florestais. É considerada uma das grandes áreas da biotecnologia industrial. Os fungos possuem papel importante nesse contexto, produzindo a maioria das enzimas lignocelulolíticas comerciais, devido à variedade de enzimas geradas e da sua fácil obtenção. Este trabalho teve como objetivo produzir enzimas ligninolíticas, como a lacase, a partir dos fungos *Ganoderma lucidum* (EF 31) e *Ganoderma orbiformum* (EF 35) em meio específico com adição de bainha de pupunha, nas proporções de 0, 1, 2 e 4 g. O meio utilizado com concentrações de 10 g.L⁻¹ de glicose, 3 g.L⁻¹ de fosfato de potássio, 1,5 g.L⁻¹ de sulfato de magnésio e 0,5 g.L⁻¹ de peptona, num volume de 96 mL em frascos de Erlenmeyer. Para completar 100 mL, foi adicionado também 4 mL de sulfato de cobre com concentração de 3,99 g.L⁻¹. Todos os frascos foram inoculados e colocados em BOD à temperatura de 28 °C, sem agitação e avaliados nos intervalos de 1, 4 e 7 dias, onde cada extrato foi filtrado e congelado. A partir dos extratos fez-se a quantificação de proteínas pelo método de Bradford, determinação de lacase por ABTS e a presença de compostos fenólicos pelo reagente de Folin Ciocalteu. Observou-se, através dos resultados, diferença na produção de lacase entre os fungos. *G. lucidum*, em meio com 4 g de pupunha, apresentou no dia 7 a produção de 225,44 U.L⁻¹ de lacase, enquanto que *G. orbiformum* apresentou produção de 12,54 U.L⁻¹. Contudo, os resultados dos compostos fenólicos mostraram teores de 97,61 mg.L⁻¹ e 129,62 mg.L⁻¹, respectivamente. Em relação à quantificação de proteínas totais, os fungos não apresentaram quantidade significativa. O resíduo de pupunha pode ser utilizado como indutor das enzimas oxidativas produzidas por fungos basidiomicetos.

Palavras-chave: Enzimas ligninolítica; Basidiomicetos; *Bactris gasipaes*.

Apoio: Embrapa Florestas; Universidade Positivo; Universidade Tuiuti do Paraná.

Produção de lacases por basidiomicetos do gênero *Pleurotus* utilizando pó de eucalipto como substrato indutor

Pedro Henrique dos Santos Sousa

Graduando em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Universidade Federal do Paraná

Letícia Akemi Aguenta Yasunaka

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

Cristiane Vieira Helm

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

Lacases são enzimas capazes de oxidar compostos fenólicos e não fenólicos relacionados à lignina, assim como, também, oxidar compostos poluentes altamente recalcitrantes, o que as torna muito úteis para vários processos biotecnológicos. São produzidas por fungos basidiomicetos, como alguns do gênero *Pleurotus*. Devido à variedade de aplicações possíveis para essas enzimas, sua produção via fermentação é uma aquisição muito valiosa comercial e academicamente. O presente estudo visou obter essas oxidases através do processo de fermentação conduzido por espécies de *Pleurotus djamour* (EF 86) e *P. sajor caju* (EF 90), além de determinar os efeitos do tempo de duração do processo e avaliar os efeitos da utilização de pó de eucalipto como substrato indutor da produção da lacase. Os fungos foram cultivados em placas contendo meio Ágar batata dextrose (39 g.L^{-1}). Quando estes fungos colonizaram todo o conteúdo das placas, $\frac{1}{4}$ de cada placa foi inoculado em frascos Erlenmeyers contendo 100 mL de meio de cultivo com e sem o acréscimo 2 g de pó de eucalipto como substrato indutor. A fermentação foi realizada a $28 \text{ }^\circ\text{C}$ em duas condições, estática e com agitação de 150 rpm durante 7 dias. A cada 24 h a partir do início da fermentação, foram coletadas amostras para a realização das análises de proteínas totais (método de Bradford), atividade da enzima (método do reagente ABTS) e a quantificação dos compostos fenólicos no meio (método espectrofotométrico de Folin Ciocalteu). Os resultados mais significativos para a medição da atividade da lacase foram de 57 U.L^{-1} em fermentação estática, com adição de pó de eucalipto e duração de cinco dias para *P. sajor caju*, que apresentou uma concentração de compostos fenólicos de $15,74 \text{ mg.L}^{-1}$, e de 12 U.L^{-1} em fermentação sob agitação, com adição de pó de eucalipto por seis dias para *P. djamour*, com $44,40 \text{ mg.L}^{-1}$ de compostos fenólicos no extrato enzimático. O estudo obteve êxito na produção das enzimas, porém alguns fatores necessitam ser otimizados na metodologia para o aumento da produção e manutenção da atividade enzimática.

Palavras-chave: Fermentação; Enzima; Lignina.

Apoio/Financiamento: Embrapa Florestas; Universidade Federal do Paraná.

Obtenção de extratos enzimáticos utilizando eucalipto como indutor de lacases por *Lentinula edodes*

Amanda Sabino Rodrigues

Graduanda em Biotecnologia na Universidade Tuiuti do Paraná

Gustavo Alexandre Fuchs

Graduando em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Universidade Positivo

Cristiane Vieira Helm

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

As enzimas são utilizadas em diversos setores industriais e sua produção é considerada parte dos da indústria biotecnológica. As enzimas lacases tem a capacidade de degradar a lignina e catalisar a oxidação de vários compostos aromáticos. Os fungos de podridão branca possuem o maior índice de produção dessas enzimas, gerando grande interesse econômico. Neste trabalho objetivou-se produzir a enzima lacase através do fungo *Lentinula edodes* (EF 109), avaliando a variação do tempo e a quantidade de resíduo moído de eucalipto que foi utilizado como indutor adicionado ao substrato. O experimento foi realizado com 4 tratamentos e 3 repetições. O meio base foi: 10 g L⁻¹ de glicose, 3 g L⁻¹ de fosfato de sódio, 1,5 g L⁻¹ de sulfato de magnésio e 0,5 g L⁻¹ de peptona, adicionou-se junto ao meio base, 4 mL de sulfato de cobre na concentração de 3,99 g L⁻¹. O eucalipto foi adicionado na quantidade de 0, 1, 3 e 4 g. O fungo *Lentinula edodes* (EF 109) foi inoculado e em seguida as amostras foram incubadas a 28 °C. As amostras foram retiradas no intervalo de 1, 4 e 7 dias e depois foram filtradas e congeladas. A curva de calibração para quantificação de proteínas foi elaborada através do método de Bradford. A determinação da atividade de lacase foi realizada pelo método ABTS e a quantificação da presença de fenólicos através do reagente *Folin Ciocateu*. Na determinação de lacase, o melhor resultado foi da amostra com intervalo de um dia e adição de 1 g de eucalipto, que produziu 0,0153 U mL⁻¹ de lacase. Observando-se os resultados da quantificação da presença de fenólicos, a amostra com quatro dias de intervalo e 4 g de eucalipto, apresentou o melhor resultado, 42,18 mg L⁻¹ de compostos fenólicos. Concluiu-se que o eucalipto demonstrou ser um bom indutor para o fungo *L. edodes*.

Palavras-chave: Enzima; Oxidase; Fenóis.

Apoio/financiamento: Embrapa Florestas.

Avaliação de temperatura e meio de cultivo para crescimento de *Armillaria* sp.

Camila Freitas de Oliveira

Farmacêutica, doutoranda em Ciências Farmacêuticas na Universidade Federal do Paraná

Celso Garcia Auer

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

Beatriz Cristina Konopatzki Hirota

Farmacêutica, pós-doutoranda em Ciências Farmacêuticas na Universidade Federal do Paraná

O fungo *Armillaria* sp. é o microrganismo fitopatogênico causador da armilariose, patologia que ocorre em espécies de *Pinus*. Com ampla distribuição mundial, essa espécie apresenta potencial uso biotecnológico, uma vez que vários metabólitos produzidos por fungos são utilizados com sucesso na área farmacêutica. O objetivo deste trabalho foi determinar a influência do meio de cultura e da temperatura de incubação no crescimento de *Armillaria* sp., para determinar as melhores condições para seu cultivo. Utilizou-se a biomassa micelial como parâmetro de crescimento nos caldos de cultivo batata-dextrose (BD), Malte e Czapek. Frascos de vidro de 500 mL receberam 100 mL de cada caldo e foram autoclavados (121 °C, 1 atm., 40 min). Depois, dois discos de micélio-ágar de cinco mm de diâmetro foram retirados de culturas puras do fungo e adicionados em cada frasco. Os frascos foram incubados por 35 dias a 20 °C em câmara BOD, sem fotoperíodo. Ao final desse tempo, a biomassa micelial foi filtrada, seca em estufa (40 °C, 72 h) e determinada por gravimetria. Para a avaliação da temperatura de maior crescimento de massa micelial, foram preparados dez frascos com 100 mL de caldo de cultivo para cada uma das temperaturas a serem analisadas. Após a autoclavagem (121 °C, 1 atm, 40 min), foram inoculados dois discos de micélio-ágar de cinco mm retirados de cultura pura do fungo e os cultivos foram feitos em câmara BOD sem fotoperíodo, por 35 dias, nas temperaturas 8, 12, 16, 20 e 24 °C. Ao final do cultivo, determinou-se a biomassa micelial seca e confeccionou-se a curva de crescimento em função da temperatura. Com relação ao meio de cultivo, o caldo BD produziu maior rendimento de massa micelial (1,39 g), seguido pelo Malte (1,13 g) e Czapek (0,093 g). Em relação a temperatura, o maior rendimento foi obtido a 20 °C (0,956 g). Pode-se concluir que a temperatura de 20 °C e caldo BD são as condições de cultivo que propiciam maior rendimento de biomassa micelial de *Armillaria* sp.

Palavras-chave: Biomassa; Fungo; Rendimento.

Apoio/financiamento: Universidade Federal do Paraná; Embrapa Florestas; Capes.

Análise enzimática de solos sob diferentes tipos de vegetação e manejo

Jaime Higino dos Santos Júnior

Graduando em Agronomia na Universidade de Londrina

Bruna Evelyn Rocha Campos

Graduanda em Biotecnologia na Universidade Tuiuti do Paraná

Maria Izabel Radomski

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia,
pesquisadora da Embrapa Florestas, maria.radomski@embrapa.br

Os microrganismos são considerados as principais fontes de enzimas do solo e o estudo da atividade enzimática tem sido reportada como indicador efetivo da qualidade do solo, da decomposição da matéria orgânica e da disponibilidade de nutrientes decorrentes das práticas de manejo ou do ambiente. O objetivo deste trabalho foi determinar a atividade enzimática em solos sob diferentes tipos de cobertura vegetal e manejo. Foram determinadas as atividades das enzimas Desidrogenase e Diacetato de Fluoresceína (FDA) em solos provenientes da Estação Experimental da Embrapa Florestas localizada em Caçador, SC e da Reserva Salto Morato, em Guaraqueçaba, PR. Em Caçador foram coletadas amostras de solos sob dois tipos de vegetação - Floresta com araucária e Floresta com taquara; em Guaraqueçaba as amostras foram coletadas sob dois sistemas de manejo - taquara sem roçada e taquara com roçada, em duas áreas denominadas Recopa e Jararacuçu. As análises foram realizadas às profundidades de 0-2,5; 2,5-5 e 5-10 cm. Em Caçador, a Floresta com araucária apresentou maior concentração média da enzima Desidrogenase em relação à Floresta com taquara (35,2 $\mu\text{g/g.24h}$ e 13,7 $\mu\text{g/g.24h}$, respectivamente). Já para a enzima FDA, a concentração média foi maior na Floresta com taquara (98,8 $\mu\text{g/g.24h}$) do que na Floresta com araucaria (56,2 $\mu\text{g/g.24h}$). Em Guaraqueçaba, a área da Recopa apresentou maior concentração média da enzima Desidrogenase em relação à área Jararacuçu (53,5 $\mu\text{g/g.24h}$ e 5,9 $\mu\text{g/g.24h}$, respectivamente); na área da Recopa também se observou influência do manejo na concentração da Desidrogenase (71,2 $\mu\text{g/g.24h}$ com roçada e 35,8 $\mu\text{g/g.24h}$ sem roçada). Por outro lado, a enzima FDA mostrou um comportamento padrão nas amostras avaliadas, independente da área e do manejo. Os resultados indicam que a vegetação e o manejo influenciam a concentração enzimática, e conseqüentemente a qualidade do solo.

Palavra-chave: Química do solo; Desidrogenase; Enzima.

Apoio: Embrapa Florestas; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.

Avaliação da adesão de revestimentos em madeiras tratadas com bio-óleo e com bio-óleo aditivado com nanopartículas

Luiz Paulo Alves Bittencourt de Faria

Graduando em Engenharia Industrial Madeireira na Universidade Estadual Paulista

Washington Luiz Esteves Magalhães

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

Mailson de Matos

Engenheiro químico, doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais na Universidade Federal do Paraná

O bio-óleo proveniente da pirólise rápida de madeira pode ser usado no tratamento preservativo de madeira, atuando contra organismos xilófagos. Contudo, as madeiras tratadas com bio-óleo apresentam pelo menos duas desvantagens, lixiviação e dificuldade de adesão de tintas. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência da adição de diferentes quantidades de nanopartículas de sílica e alumina ao bio-óleo na adesão de resina alquídica, e comparar com a madeira de pinus com e sem impregnação com bio-óleo puro. Foram utilizados corpos de prova de madeira de pinus, com dimensões de 2,5 x 2,5 x 1,1 cm, secos a 60 ± 2 °C. A solução de bio-óleo foi preparada numa proporção de 1:1 com etanol. Foram adicionadas quantidades adequadas de nanopartículas de modo a se obter concentrações de 0,5%; 2% e 4% base bio-óleo, e a seguir, realizada a homogeneização em agitador turrax, com rotação de 10.000 rpm por cinco minutos. Após a secagem, as amostras foram impregnadas com as diversas suspensões, seguidas de remoção do excesso de bio-óleo. Ao final de nova secagem, as amostras receberam a pintura com resina alquídica de soja, e promovida a cura da resina em câmara climática. Foram realizados os testes *pull-off*, para a obtenção da força de aderência da resina sobre os corpos de prova. Esses dados foram avaliados por análise de variância e Tukey e houve diferença significativa entre o bio-óleo sem adição de nanopartículas e com a adição de 0,5% de alumina, que mostrou um acréscimo na adesão da resina na peça. As outras amostras apresentaram grande dispersão nos valores de adesão causada pela pequena quantidade de resina na colagem da ponta de prova do equipamento de *pull-off* e a presença de bolhas no adesivo bi componente (provenientes do processo de mistura), resultando em baixos valores de força de adesão. Com a operação mais adequada na preparação do teste *pull-off*, espera-se obter valores superiores de força de adesão.

Palavras-chave: Adesão; Preservação da madeira; Oxido de alumínio.

Apoio/Financiamento: Embrapa Florestas

Confecção e caracterização de briquetes para ração animal com a adição de nanofibrilas de celulose

Lucas Filardo Rodrigues

Graduando em Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Washington Luiz Esteves Magalhães

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

Mailson de Matos

Engenheiro químico, doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais na Universidade Federal do Paraná

Há uma grande importância das fibras na alimentação animal, portanto, é de grande interesse a adição de nanofibrilas de celulose à ração animal. Entre inúmeras pesquisas com nanotecnologia, a área de alimentos tem sido beneficiada com o desenvolvimento de produtos. Porém, a adição de nanofibrilas de celulose ainda é inédita e necessita de inúmeros esclarecimentos. Este trabalho pretende responder algumas destas questões. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi produzir as nanofibrilas de celulose, preparar os briquetes de ração animal, caracterizar as amostras e fazer ensaios em animais para verificar os efeitos fisiológicos da ração com e sem a adição das fibras. A suspensão de nanocelulose foi obtida em moinho Super Masscoloider Masuko Sangyo, utilizando celulose branqueada de *Pinus* sp. Para a preparação da ração foi utilizada a dieta animal AIN-93M, que foi fornecida por pesquisadores da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, os quais farão os testes com os animais. Os briquetes foram produzidos em uma Briquetadeira Lippel LB32 a temperatura ambiente, a uma pressão de 1000 psi por três minutos. Os tratamentos testados foram a dieta comercial sem a inclusão das nanofibrilas, a dieta purificada (ou seja, dieta livre das fibras comerciais) com a adição de celulose e a dieta purificada com a adição das nanofibrilas de celulose. Para o presente experimento serão utilizados 24 ratos, machos, da linhagem Wistar. Verificou-se que o teor de umidade ideal da ração para a produção dos briquetes é de 10% em massa. Os briquetes confeccionados apresentaram uma taxa de fragmentação inferior a 1%. A quantidade de fibras triplica com a adição de 15% de nanocelulose. Conforme adicionam-se a celulose e nanocelulose ocorre um aumento na porcentagem das fibras dos briquetes, portanto, ocorre uma diminuição do valor calórico da ração. Pode-se observar que após a adição das fibras não houve alteração no padrão da ração, visto que, o teor de minerais, proteína e gorduras não mudou significativamente. Verificou-se também que ao adicionar as nanofibrilas, uma redução na densidade aparente da ração é observada. Os testes referentes aos efeitos fisiológicos da adição de celulose na ração estão em andamento.

Palavras-chave: Fibra vegetal; Nanocelulose; Alimentação animal.

Apoio/financiamento: CNPq; Embrapa Florestas.

Avaliação de diferentes condições de cultivo em meio líquido in vitro para o fungo *Diplodia pinea*

Cristiane da Silva Paula de Oliveira

Farmacêutica, pós-doutoranda em Ciências Farmacêuticas na Universidade Federal do Paraná

Celso Garcia Auer

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

Paula Francislaine Moura

Farmacêutica, doutoranda em Ciências Farmacêuticas na Universidade Federal do Paraná

O fungo *Diplodia pinea* é conhecido como patógeno que ataca espécies de *Pinus* causando seca de ponteiros. Contudo, além da patogenicidade os fungos podem produzir substâncias de interesse industrial, derivadas do metabolismo secundário com aplicabilidade na área da saúde. Para tanto, o fungo necessita ser cultivado em condições de laboratório para produzir biomassa visando a extração das substâncias. O objetivo desse trabalho foi analisar as condições de cultivo in vitro do fungo, avaliando em qual meio líquido de cultivo, temperatura e período de tempo pode produzir maior quantidade de biomassa. Foram testados os caldos batata-dextrose (BD), Czapek e Malte, nos tempos de cultivo de 7, 14, 21, 28 e 35 dias e nas temperaturas 12, 16, 20, 24 e 32 °C. Inicialmente, frascos de vidro com 500 mL de capacidade receberam 100 mL de cada meio e depois foram autoclavados (121 °C, 1 atm., 40 min). Posteriormente, dois discos de micélio-ágar de cultura pura de *D. pinea* foram colocados em cada frasco e incubados em câmaras BOD sob as diferentes temperaturas e tempos de cultivo. Após o final de cada período de tempo, em fluxo laminar a massa micelial foi separada do meio de cultivo por filtração, seca em estufa (40 °C, 72 h) e determinada por gravimetria. O meio de cultivo que apresentou maior produção micelial foi caldo BD (0,868 g), seguido de Malte (0,673 g) e Czapek (0,196 g). Quanto à temperatura a maior produção de micélio foi obtida a 20 °C (0,834 g) e a maior quantidade de biomassa foi obtida com 35 dias de cultivo (0,873 g). Conclui-se que o cultivo em caldo BD a 20 °C, por 35 dias são as melhores condições de cultivo de *D. pinea* para produção de massa fúngica.

Palavras-chave: Fungo; Biomassa; Crescimento.

Apoio/financiamento: Universidade Federal do Paraná; Embrapa Florestas; Capes.

Privação de alimento em *Cleruchoidea noackae* (Hymenoptera: Mymaridae) e parasitismo de ovos de *Thaumastocoris peregrinus* (Heteroptera: Thaumastocoridae)

Estela Adeline Brenner

Graduanda em Agronomia na Universidade Federal do Paraná

Leonardo Rodrigues Barbosa

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

Angelo Peruffo Rodrigues

Mestrando em Produção Vegetal na Universidade Federal do Paraná

A eucaliptocultura brasileira é uma cultura expressiva para a economia do setor florestal. Para assegurar a produtividade dos plantios, medidas de controle para pragas e doenças devem ser realizadas. O parasitoide de ovos *Cleruchoidea noackae* é o principal agente de controle biológico de *Thaumastocoris peregrinus* em plantios de eucalipto. O efeito da privação de alimento na capacidade de parasitismo de *C. noackae* em ovos de *T. peregrinus* foi investigado neste estudo. Diferentes períodos de privação, zero (controle), 2, 4, 6 e 7 h, de solução de mel (50%) foram estabelecidos antes da liberação de um casal *C. noackae* (24 horas de idade) para o parasitismo por 24 h, de dez ovos de *T. peregrinus* (24 horas de idade) foi avaliado em frascos de poliestireno (3,5 cm de diâmetro x 7 cm de comprimento) em sala climatizada a 24 ± 2 °C, UR 60% e fotofase de 12 h, com 17 repetições por tratamento. A porcentagem de ninfas de *T. peregrinus* eclodidas, parasitoides emergidos e não emergidos (adultos de *C. noackae* retidos nos ovos de *T. peregrinus*), a duração do período de desenvolvimento (ovo-adulto) e a razão sexual de *C. noackae* foram avaliados. Verificou-se que os períodos de privação de *C. noackae* não afetaram o parasitismo de ovos de *T. peregrinus*. Esta informação é importante para a manutenção de criações massal de *C. noackae* em laboratório uma vez que a privação de alimento não interfere no desempenho do parasitoide.

Palavras-chave: Controle biológico; Percevejo bronzeado; *Eucalyptus*.

Apoio/Financiamento: CNPq, Ipef, Embrapa Florestas.

Análise do custo de produção de celulose nanoestruturada por desfibrilação mecânica

Caroline Jordão

Graduanda em Engenharia Química na Universidade Federal do Paraná

Francine Ceccon Claro

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

Washington Luiz Esteves Magalhães

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

A nanocelulose apresenta grande potencial de aplicações, com destaque para a possível substituição do plástico devido as suas propriedades como alta resistência, baixa densidade e translucidez, além da origem renovável, como a madeira. O maior desafio é a produção em escala comercial. Os quatro principais métodos de obtenção de nanofibras de celulose são: químico, biológico, mecânico e eletrofiação. Um dos métodos mais utilizados é a desfibrilação mecânica devido a sua simplicidade e à ausência do uso de produtos químicos ou biológicos, evitando rejeitos no meio ambiente e sendo assim mais sustentável. O principal problema deste método é a grande quantidade de energia consumida na produção da nanocelulose, a qual acarreta em um alto custo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo de energia e o custo de produção da celulose nanofibrilada por desfibrilação mecânica. Para obtenção da celulose nanoestruturada, as polpas branqueadas de celulose – eucalipto e pinus – foi dispersa em água na concentração de 3% e inserida no moinho coloidal Supermasscolloider MKCA6-2J no total de 25 passagens, sendo durante o processo quantificada a energia elétrica consumida. Foram consumidos em média 4 kW.h/kg (em base seca) no processo de desfibrilação. Considerando o custo de energia elétrica no Brasil como US\$ 0,14/ kW.h, o custo de energia durante o processo foi de US\$ 0,56/ kg. O custo da matéria-prima, a polpa de celulose, foi considerada como US\$ 0,55/kg. Somando o custo da energia elétrica e o custo da matéria-prima, o custo total de produção de celulose nanoestruturada foi de US\$ 1,1/ kg. O valor de energia consumido no processo de desfibrilação pode ser considerado promissor para um processo em larga escala, visto que outros métodos mecânicos podem atingir 30 kW.h/kg. Porém, estudos indicam que com a combinação de pré-tratamentos químicos e/ou mecânicos, a energia consumida no processo da obtenção da nanocelulose pode ser abaixo de 1 kW.h/kg. Logo, é necessário reduzir a energia consumida no processo para que a produção de nanocelulose seja viável em escala comercial.

Palavras-chave: Consumo de energia; Análise financeira; Celulose; Nanofibrilada.

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

Atividade antibacteriana de frações de lignina *Kraft* oriundas da produção de celulose

Thiago Bernardi Bodeu

Graduando em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Universidade Positivo

Washington Luiz Esteves Magalhães

Engenheiro químico, doutor em Ciências e Engenharia de Materiais,
pesquisador da Embrapa Florestas

Krisle da Silva

Engenheira-agrônoma, doutora em Microbiologia Agrícola,
pesquisadora da Embrapa Florestas, krisle.silva@embrapa.br

Nas indústrias brasileiras a polpação de celulose e fabricação de papel é realizada pelo processo *Kraft*. No entanto, este processo gera um subproduto conhecido como licor negro, que é rico em lignina. Cerca de 60% deste subproduto é utilizado para a geração de energia, mas para o restante tem-se buscado alternativas de uso com agregação de valor, como por exemplo, a utilização da lignina *Kraft* precipitada em diferentes pH para o uso como antimicrobiano. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito inibitório de duas frações de lignina *Kraft* em bactérias patogênicas. Foram avaliadas duas frações de lignina *Kraft*, pH 9,0 e pH 7,0, na concentração de $15 \mu\text{g } \mu\text{l}^{-1}$ diluídas em dimetilsulfóxido (DMSO) contra cinco bactérias: (*Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Salmonella enteritidis*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*). Para determinar a atividade antibacteriana foi utilizado o ensaio de difusão em poços com diâmetros de sete milímetros feitos em meio de cultura sólido (Mueller-Hinton), onde a inibição bacteriana é graduada pela medição de um halo onde não há crescimento bacteriano (halo de inibição). Como controles foram utilizados DMSO sem lignina e dois antibióticos (amoxicilina $0,128 \mu\text{g } \mu\text{l}^{-1}$, cefalexina $0,128 \mu\text{g } \mu\text{l}^{-1}$ e cefalexina $0,320 \mu\text{g } \mu\text{l}^{-1}$). O ensaio foi realizado em triplicatas. As placas foram incubadas por 18 horas a 37°C e então foram medidos os dois diâmetros dos halos de inibição (mm). Foi observado que as duas frações de lignina testadas causaram inibição na bactéria *B. cereus*, com resultados semelhantes ao antibiótico amoxicilina. Os diâmetros dos halos obtidos para as frações de lignina pH 7,0, pH 9,0 e amoxicilina foram de 10,52, 11,80 e 13,81 milímetros, respectivamente. Para *P. aeruginosa* e *S. aureus* houve inibição das duas frações de lignina testadas, mas não houve diferenças entre o DMSO, indicando que o halo de inibição pode ter sido causado pelo DMSO e não pelas frações de lignina. Para *E. coli* e *S. enteritidis* não houve inibição no crescimento bacteriano pelas frações de lignina testadas. Os resultados obtidos demonstram que as frações de lignina pH 7,0 e 9,0 possuem efeito antibacteriano, mas este efeito foi variável entre as bactérias testadas.

Palavras-chave: Licor negro; Antibiótico; Halo de inibição.

Apoio/financiamento: Giselle Maria Maciel, UTFPR; Embrapa Projeto 03.14.04.006.00.00.

Caracterização de compósitos biodegradáveis produzidos com taquara e polímero PBAT

Amanda Leite da Silva

Mestranda em Engenharia Mecânica e de Materiais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná

André Eduardo Biscaia de Lacerda

Engenheiro florestal, doutor em Geografia,
pesquisador da Embrapa Florestas

Marcela Guiotoku

Química, doutora em Ciência e Engenharia de Materiais,
analista da Embrapa Florestas, marcela.guiotoku@embrapa.br

O desenvolvimento e produção de materiais compósitos utilizando fibras naturais como reforço tem conquistado espaço em diversos segmentos de mercado, uma vez que esse tipo de fibra possui características como baixo custo, biodegradabilidade, baixa densidade, e boas propriedades mecânicas. Visando a produção de materiais ecologicamente corretos, esse trabalho teve como objetivo, desenvolver compósitos utilizando fibras de bambu (taquara lixa – *Merostachys skorvotzii*), com o polímero biodegradável poli (butileno adipato co-tereftalato) – PBAT (Ecoflex®) e analisá-los quanto às suas propriedades físico-químicas. Foram utilizadas fibras *in natura* e tratadas com hidróxido de sódio na proporção de 10, 20 e 30% (massa/massa) de fibra/polímero e 5% de polivinil álcool (PVA) como plastificante. Análises termogravimétricas foram realizadas no equipamento DTG-60H: Shimadzu com taxa de aquecimento de 50 mL.min⁻¹ de N₂ até 900 °C e o teste de inchamento e absorção de água foi realizado seguindo a norma ASTM D 570–98. Os resultados das análises termogravimétricas, mostraram que o processo de mercerização (tratamento com NaOH) influenciou o comportamento térmico dos compósitos, com temperaturas de decomposição mais altas em relação às fibras sem tratamento. Os compósitos com tratamento químico também apresentaram maior estabilidade durante o inchamento e absorção de água. Considerando o tempo de permanência no recipiente com água como uma variável, observou-se que os compósitos com maiores quantidades de fibras tratadas tiveram maior durabilidade estrutural do que aqueles com quantidades menores. O compósito com 30% de fibra tratada teve um aumento de 13,37% em massa em um período de 48h sem sofrer degradação, enquanto os compósitos sem tratamento, tiveram seus corpos de prova degradados em 24h. Estes resultados são importantes para a avaliação das propriedades químicas e físicas dos materiais envolvidos. Outros ensaios com os compósitos estão sendo realizados, bem como o estudo de outras composições e tratamentos.

Palavras-chave: Fibras vegetais; *Merostachys skorvotzii*; Degradação.

Apoio/Financiamento: Embrapa; CNPq.

Caracterização térmica de óleos essenciais de eucalipto visando material genético resistente ao ataque de *Glycaspis brimblecombei*

Isabella Cristina Denardin

Graduanda em Farmácia na Universidade Federal do Paraná

Dalva Luiz de Queiroz

Engenheira florestal, doutora em Entomologia Florestal,
pesquisadora da Embrapa Florestas

Marcelo Lazzarotto

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

O óleo essencial do eucalipto é uma mistura complexa de monoterpenos, sesquiterpenos, fenóis aromáticos, óxidos, éteres, álcoois, ésteres, aldeídos e cetonas, mas a composição exata e a proporção dos compostos podem variar entre as espécies de eucaliptos. Estudo anterior avaliou a relação da composição dos óleos essenciais com a preferência do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* por eucaliptos. Observou-se, nas análises termogravimétricas, que os eucaliptos mais resistentes ao ataque dessa praga possuíam óleos essenciais menos voláteis sugerindo a presença de sesquiterpenos em maior concentração nesses óleos. O objetivo do trabalho foi avaliar as características térmicas de óleos essenciais de eucaliptos, visando à identificação de potenciais materiais genéticos resistentes ao ataque de *Glycaspis brimblecombei*. Foi utilizado o método de hidrodestilação com aparelho de Clevenger para extrair óleos essenciais de folhas secas de nove espécies de eucalipto. As amostras foram analisadas em duplicata com o equipamento DTG-60H (Shimadzu, Japan). A partir da análise das curvas termogravimétricas (TGA) observou-se um perfil semelhante em relação à perda de massa total entre as amostras de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. saligna*, *E. viminalis* e *E. robusta* (temperaturas de 150 °C a 168 °C). Essas amostras também possuem curvas de análise térmica diferencial (DTA) semelhantes compostas por dois eventos, sendo o primeiro evento de maior intensidade com temperatura final de 110 °C a 125 °C. As curvas TGA das amostras de *E. benthamii* e *E. maculata* apresentam perdas de massa total em temperaturas maiores (180 °C a 195 °C) e curva DTA com dois eventos, com maior intensidade no segundo evento (120 °C a 195 °C). As amostras de *E. dunnii* e *E. deanei* apresentaram curva DTA composta por três eventos, diferente das outras amostras. Por meio das análises realizadas sugere-se que as espécies *E. benthamii* e *E. maculata* são promissoras como materiais genéticos visando à resistência ao ataque de *Glycaspis brimblecombei*. Para as amostras de *E. dunnii* e *E. deanei* sugerem-se mais estudos em relação à composição do óleo e comportamento em campo exposto ao ataque do psilídeo. Esses resultados podem proporcionar materiais genéticos de eucaliptos superiores resistentes a esta importante praga florestal.

Palavras-chave: Psilídeos; Melhoramento Genético vegetal; Patologia florestal.

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

Caracterização e classificação de solos sob populações naturais de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.) em quatro municípios do centro-sul brasileiro

Hugo Barbosa Bognola

Graduando em Engenharia Agrônoma na Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
bolsista CNPq/PIBIC na Embrapa Florestas

Itamar Antonio Bognola

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

Marcos Silveira Wrege

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

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.) ocorre naturalmente na região sul do país, além de São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul. Ela se associa nos planaltos às florestas com araucária, onde se apresenta como espécie ciófito e seletiva higrófito, formando agrupamentos densos. A produção de matéria-prima de erva-mate é 80% proveniente de ervais nativos, de forma extrativista. O objetivo do trabalho foi caracterizar os solos nas regiões de ocorrência natural de erva-mate, para definir estratégias de conservação e uso da erva-mate de forma sustentável nos diferentes ambientes e sistemas de produção. De outubro de 2015 a novembro 2016, foram selecionadas árvores de erva-mate em populações nativas de quatro municípios: Pelotas/Canguçu, RS; São Francisco de Paula, RS; Mato Castelhanos, RS e Laguna Carapã, MS. Nesses locais, indivíduos da espécie foram amostrados e georreferenciados (latitude, longitude, altitude), o relevo e o solo foram caracterizados e classificados, o que permitiu uma avaliação preliminar e comparativa do meio físico. Verificou-se ampla variabilidade ambiental nas áreas de ocorrência das populações naturais avaliadas: as classes de relevo variaram de plana à montanhosa; as altitudes de 237 a 883 m e treze classes distintas de solos foram encontradas, considerando até o 2º nível categórico do sistema brasileiro de classificação de solos. Em Pelotas e Canguçu, predominam: neossolos litólicos, neossolos regolíticos e cambissolos háplicos; em São Francisco de Paula, predominam: cambissolos húmicos, nitossolos brunos e neossolos litólicos; em Mato Castelhanos: latossolos vermelhos ou latossolos brunos, cambissolos húmicos e nitossolos vermelhos. Já no município de Laguna Carapã, predomina o "latossolos vermelhos". A maioria (57%) dos locais apresentou solos profundos ou muito profundos. Os locais pouco profundos (20%), rasos (18%) e ou muito rasos (6%) representaram 43% dos pontos avaliados. Conclui-se de forma preliminar que as populações naturais de erva-mate estudadas estão situadas em locais muito diferentes em termos do meio físico. É pertinente ampliar os estudos em outros locais sob o aspecto do meio ambiente, a fim de fornecer subsídios para o estabelecimento de estratégias de conservação e uso desta espécie em ambientes naturais e manejados nos diferentes sistemas de produção da cultura.

Palavras-chave: Fitogeografia; Pedologia; Manejo florestal.

Apoio financeiro: CNPq (bolsista PIBIC); Embrapa (Projeto: 02.13.07.005.00.00).

Revestimento de painéis MDF com filmes finos de nanocelulose

Maria Luiza de Castro

Graduanda em Biotecnologia na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Francine Ceccon Claro

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

Washington Luiz Esteves Magalhães

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

A madeira serrada vem sendo substituída por painéis de MDF na indústria de móveis devido as características tecnológicas do MDF, como fácil trabalhabilidade e alta resistência biológica. A durabilidade biológica está associada à resina utilizada na aglomeração das fibras da madeira durante a produção dos painéis, a ureia-formaldeído e a melamina-formaldeído. Entretanto, um dos grandes problemas enfrentados pela indústria madeireira é adequação dos painéis de MDF às normas internacionais, limitando a emissão de formaldeído pelos painéis a quase zero. Pesquisas desenvolvidas no laboratório de Tecnologia da Madeira da Embrapa Florestas estão avaliando se a formação de filmes de nanocelulose sobre painéis de MDF poderiam reduzir a emissão de formaldeído. Contudo, a incorporação das nanofibrilas celulósicas em painéis de MDF ainda é um desafio, devido ao baixo teor de sólidos presentes na suspensão de nanocelulose que causa aumento do teor de umidade no painel. O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma metodologia para formação de filmes nanocelulósicos sobre painéis de MDF. A suspensão de nanofibrilas foi obtida pelo método de desfibrilação mecânica em moinho coloidal, a partir da polpa celulósica de eucalipto, pré-homogeneizada em liquidificador com concentração de 1 % em água. Após o preparo da suspensão, foi realizado o revestimento dos painéis de MDF de 25 cm² de área, sendo que os revestimentos foram realizados por dois métodos, o de imersão e de aspersão das nanofibrilas, ambos realizados em tempos de 10 e 30 s. Para secagem e formação do filme, as amostras foram encaminhadas para câmara climática por 48 h a 20 °C e 65 % U.R. O teste de Pull-off foi realizado para caracterização da aderência das fibrilas de nanocelulose ao MDF. O filme preparado por 10 s de imersão das amostras em suspensão de nanocelulose apresentou resultado de 0,17 MPa contra 2,10 MPa para aspersão no mesmo tempo. A imersão por 30 s na suspensão resultou em adesão de 0,19 MPa contra 1,35 MPa para a aspersão durante o mesmo tempo. De acordo com o teste de Pull-off, o método de aspersão se mostra mais eficiente quanto à aderência e formação de filme de nanocelulose sobre o MDF.

Palavras-chave: Suspensão de nanocelulose; Aspersão; Aderência.

Apoio/Financiamento: Embrapa Florestas.

Composição química de *Ilex paraguariensis* St. Hil. em populações naturais da Região Centro-Sul do Brasil

Maria de Fátima da Silva Matos

Graduanda em Agronomia na Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
bolsista na Embrapa Florestas

Márcia Toffani Simão Soares

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia,
pesquisadora da Embrapa Pantanal, marcia.toffani@embrapa.br

Itamar Antonio Bognola

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

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) é uma espécie arbórea nativa típica do sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista, de significativa importância cultural e sócio-econômica associada ao consumo de suas folhas para produção de chimarrão e chás. Tem atualmente despertado interesse para uso com finalidades terapêuticas, por apresentar em sua composição diversos compostos de interesse farmacêutico e medicinal. Análises da composição química da espécie auxiliam na sua caracterização nutricional, podendo contribuir para a compreensão dos fatores condicionantes à produção ervateira em diferentes contextos abióticos. O presente trabalho teve por objetivo caracterizar a composição química foliar de plantas de erva-mate obtidas em quatro populações naturais, em ambientes pedoclimáticos distintos. Entre 2015 e 2016 foram selecionadas populações nas regiões de Mato Castelhano, RS (MC), São Francisco de Paula, RS (SFP), Pelotas, RS (PEL) e Laguna Carapã, MS (LC). Em cada localidade 21 a 31 indivíduos foram demarcados, georreferenciados e caracterizados quanto a elementos da paisagem e atributos do solo. Uma amostra representativa de folhas jovens completamente desenvolvidas foi coletada em cada planta e encaminhadas ao laboratório para determinação das concentrações foliares de N, P, K, Ca, Mg, Cu e Zn. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de médias (Tukey) para verificação da diferença entre os ambientes avaliados. Posteriormente, foi realizada uma análise de agrupamento para averiguar a similaridade entre os indivíduos e as populações amostradas. Foram verificadas diferenças significativas entre populações quanto à concentração foliar desses nutrientes, em reflexo às diferenças pedoclimáticas dos ambientes estudados. Resultados preliminares apontam que, dentre as populações, SFP apresentou os menores coeficientes de variação em cinco dos sete parâmetros avaliados, e maior similaridade entre indivíduos. As menores médias de N foliar foram registradas em PEL e SFP (20,5 e 22,9 g/kg, respectivamente), o que pode estar associado à ocorrência de solos rasos e temperaturas mais amenas. Ampliar a caracterização química e nutricional de populações heterogêneas é desejável para auxiliar na compreensão das respostas das plantas a fatores ambientais e genéticos associados à qualidade comercial das folhas, informações essas passíveis de uso em ações de manejo e futuros programas de melhoramento genético da espécie.

Palavras-chave: Erva-mate; Nutrição vegetal; Solos florestais.

Apoio/financiamento: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Florestas, pela possibilidade de estágio e concessão da bolsa de estudos (Macroprograma 2, Projeto Araucamate: 02.13.07.005.00.00).

Produção de lacase por *Ganoderma lucidum* através de fermentação submersa e estudos de pré-purificação

Letícia Akemi Aguenta Yasunaka

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

Patrícia Raquel Silva Zanoni

Engenheira química, doutora em Engenharia,
pesquisadora da Embrapa Florestas, patricia.silva@embrapa.br

Pedro Henrique dos Santos Sousa

Graduando em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Universidade Federal do Paraná

As lacases são oxirredutases que podem ser produzidas por basidiomicetos e que têm despertado interesse por sua capacidade de degradar compostos fenólicos. Algumas de suas aplicações incluem uso na indústria de alimentos e biorremediação de compostos poluentes. Neste trabalho, objetivou-se estudar a produção de lacase por *Ganoderma lucidum* através de fermentação submersa e pré-purificação por ultrafiltração e *salting-out*. O fungo foi inoculado em meio contendo glicose (10 g.L⁻¹), sulfato de magnésio (1,5 g.L⁻¹), fosfato de potássio (3 g.L⁻¹), sulfato de cobre (4 g.L⁻¹), peptona (0,5 g.L⁻¹) e bainha de pupunha (40 g.L⁻¹). As amostras foram incubadas a 28 °C por 7 dias, sem agitação. Os extratos obtidos foram filtrados e a atividade enzimática de lacase foi analisada utilizando ABTS (2,2-azinobis-3-etilbenzotiazole-6-sulfonato) como substrato. As amostras com o ABTS foram incubadas em banho-maria (30 °C) por 5 minutos e a absorbância foi lida em espectrofotômetro a 420 nm. Como forma de pré-purificar os extratos, foram feitos testes de ultrafiltração, onde 500 µL das amostras foram pipetados em *eppendorfs* acoplados a uma membrana de 30 kDa e rotacionados em centrífuga (14000×g) por 15 minutos. Outro teste de pré-purificação foi a precipitação de proteínas utilizando sulfato de amônio por meio de *salting-out*, no qual cresceu-se diferentes massas do sal a 1 mL de extrato e foi quantificada a lacase no sobrenadante. Ao final da fermentação submersa, obteve-se um extrato com atividade de lacase igual a 378 U.L⁻¹. Nos testes de ultrafiltração, percebeu-se que foi possível reter a lacase e retirar impurezas, pois nenhuma atividade enzimática considerável foi detectada no filtrado após centrifugação (abaixo de 1 U.L⁻¹). Da mesma forma, a técnica de *salting-out* mostrou-se eficiente, pois se notou que com o aumento da massa do sal acrescentado, a atividade enzimática do sobrenadante decrescia. Com 539 mg de sulfato de amônio, a atividade já era de apenas 1% da atividade inicial do extrato, o que indica precipitação de enzimas através do *salting-out*. Conclui-se que as técnicas de pré-purificação testadas neste trabalho são promissoras e podem ser otimizadas e utilizadas previamente a etapas mais refinadas de purificação, como sistemas de cromatografia.

Palavras-chave: Oxirredução; Basidiomicetos; *Salting-out*.

Apoio/Financiamento: Embrapa Florestas; Universidade Federal do Paraná.

Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação de saponinas nas folhas de *Ilex Paraguariensis*

Carolina Maria da Silva Castro

Graduanda em Farmácia na Universidade Federal do Paraná

Ivar Wendling

Engenheiro florestal, doutor em Ciências Florestais,
pesquisador da Embrapa Florestas, ivar.wendling@embrapa.br

Marcelo Lazzarotto

Químico, doutor em Química,
pesquisador da Embrapa Florestas

Ilex paraguariensis A. St. Hil. (Aquifoleacea), conhecida como erva-mate, é nativa da América do Sul das áreas subtropicais e temperadas. As folhas de erva-mate apresentam em sua composição alcalóides, flavonóides e saponinas, em especial as triterpênicas. As saponinas são importantes bioativos que exibem atividade antiinflamatória, hipocolesterolemiantes, além de serem aplicadas em formulações para alimentação animal e produtos de limpeza. O potencial para produção farmacêutica e de outros itens industriais justificam o desenvolvimento de uma metodologia analítica para determinação desse composto. Este trabalho teve como objetivo comparar a eficiência de dois sistemas de extração de saponinas das folhas secas de erva-mate, sendo uma das extrações com água a quente e a outra com metanol a frio. Primeiramente os extratos foram hidrolisados, utilizando-se 10 mL de cada um deles, sob refluxo durante 1 hora e 30 minutos. Para manter as mesmas condições de hidrólise o extrato metanólico foi evaporado e dissolvido em água, 10 mL de HCl 2 Molar e 10 mL de etanol. Usou-se o clorofórmio como extrator, evaporando-o posteriormente para dissolver o resíduo em etanol. A determinação da presença e quantificar as saponinas empregou-se o índice de espuma e espectrofotometria UV-VIS dos extratos hidrolisados, lidos a 548 nm no espectrofotômetro Shimadzu UV-1800. Na análise espectrofotométrica o etanol foi evaporado e adicionados 0,375 ml de vanilina 2% em etanol, 0,15 mL de ácido acético glacial e 0,05 mL de ácido perclórico em cada extrato. A mistura foi mantida em estufa a 50 °C/ 50 minutos. O volume foi completado com ácido acético glacial para as medições. Foi utilizada saponina Merk como padrão, submetendo-a às mesmas condições. A extração usando metanol foi a que apresentou o maior índice de espuma, indicando maior concentração de saponinas. O resultado foi confirmado com as análises de absorvância, indicando concentração maior de saponinas no extrato metanólico (0,3132 mg/mL) em relação à água (0,2861 mg/mL). Ainda serão conduzidos mais estudos para definir a melhor forma de extrair as saponinas, de conduzir a hidrólise e definir o padrão com melhor desempenho na análise espectrofotométrica. Entretanto, os resultados já indicam o metanol como o melhor solvente para a extração.

Palavras-chave: Erva-mate; Espectrofotometria; Solventes para extração.

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

Avaliação das propriedades químicas de bambus nativos

Augusto Ribas Pangrácio

Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

Guilherme Silvestre

Graduando em Agronomia na Universidade Federal do Paraná

Marcela Guiotoku

Química, doutora em Ciência e Engenharia de Materiais,
analista da Embrapa Florestas, marcela.guiotoku@embrapa.br

O bambu tem apresentado, em comparação à madeira, características importantes como leveza, resistência à tração e compressão superiores e baixo custo. Sua utilização vai desde a fabricação de móveis, estruturas para construção civil, objetos de decoração, utensílios domésticos, entre tantos outros. Devido a sua facilidade de adaptação ecológica, os bambus integram diversos sistemas agroflorestais, com potencial de inclusão na área de ocorrência das florestas ombrófilas do Sul do Brasil. Este trabalho tem como objetivo caracterizar bambus nativos quanto as suas propriedades químicas. Foram coletadas quatro espécies de bambus nativos jovens e adultos na estação experimental da Embrapa Florestas, localizada em Caçador, SC (*Merostachys skortzovii* (BI), *Chusquea aff. meyeriana* (BII), *Apoclada simplex* (BIII) e *Chusquea aff. gracilis* (BIV)). Foram determinados os teores de umidade, cinzas, extrativos e lignina de colmos das plantas. Após a coleta, as amostras foram secas em estufa a 60 °C até peso constante, moídas em moinho de facas tipo *Wiley* e peneiradas. Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os teores de umidade de todas as amostras (jovens e adultas) variaram entre 3,07% (BI-jovem) e 4,07% (BII-adulto). O menor teor de cinzas encontrado foi de 1,19% (BIII-adulto) e o maior corresponde a 4,20% (BII-jovem). A análise dos teores de extrativos mostrou que as amostras (BI)-jovem e (BII)-adulto apresentaram a menor (1,25%) e a maior (3,34%) quantidade de extrativos, respectivamente. Quanto aos teores de lignina, os valores máximos e mínimos encontrados foram de 19,93% para a amostra BII-adulto e 25,34% para a amostra BI-jovem. Outras análises para caracterização dessas espécies estão sendo realizadas e contribuirão para a avaliação de potenciais usos dessas espécies de bambus.

Palavras-chave: *Merostachys skortzovii*, Bosque Modelo Caçador; Caracterização da planta.

Apoio/Financiamento: Embrapa

Fluxos de óxido nitroso e metano em remanescentes de floresta ombrófila mista

Maurício Zolet da Silva

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

Marcos Fernando Glück Rachwal

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

Rafael Hennel Tulio

Graduanda em Biologia na Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
bolsista CNPq da Embrapa Florestas

A Mata Atlântica, é um bioma riquíssimo em biodiversidade. Entretanto, apresenta um dos menores índices de cobertura florestal, com muita fragmentação e antropização, ressaltando a importância de conhecer seu potencial de mitigar emissões de GEE, justificando sua conservação. Objetivou-se quantificar fluxos de óxido nitroso (N_2O) e metano (CH_4) em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista em diferentes estágios sucessionais. Realizou-se este trabalho em Rio Negrinho, SC, sob Cambissolo Húmico textura argilosa. Avaliou-se quatro fragmentos florestais: Rio do Salto (RS) e São Pedro (SP) em estágio sucessional inicial, Queimados (Q) e Rio Feio (RF) em estágio sucessional intermediário. A amostragem dos gases foi realizada entre 13/03/2014 e 25/03/2015, pelo método das câmaras estáticas e a determinação das concentrações dos gases por cromatografia gasosa. Simultaneamente às coletas dos gases, amostras de solo foram coletadas na camada de 0 a 10 cm para determinação da concentração de amônio ($N-NH_4$) e nitrato ($N-NO_3$) pelo método do salicilato e coluna de cádmio, respectivamente. A emissão anual acumulada de N_2O variou entre 0,53 e 0,82 kg $N-N_2O$ ha^{-1} , porém não houve diferença significativa entre os remanescentes avaliados ($p>0,10$). O consumo acumulado anual de CH_4 foi de 9,76 kg $C-CH_4$ ha^{-1} em Queimados, sendo significativamente superior aos demais, com média de 6,79 kg $C-CH_4$ ha^{-1} . Maiores emissões de N_2O estiveram relacionadas a maior intensidade de $N-NO_3$ e $N-NH_4$, embora sem significância estatística ($p>0,10$). Não houve relação significativa entre a umidade do solo e o consumo de CH_4 ($p>0,10$) embora o solo de RF, o mais úmido, tenha apresentado o menor consumo. O estágio sucessional não esteve diretamente relacionado aos fluxos de metano e óxido nitroso, sugerindo que outras variáveis (de solo) possam contribuir para explicar os fluxos.

Palavras-chave: Intensidade de N mineral; Gás do efeito de estufa; Umidade do solo.

Apoio/Financiamento: Embrapa (SEG. 01.11.01.001.00.00- MP1 SALTUS); CNPq (Proc. 442042/2014-0).

Viabilidade da introdução de microbiota para recuperar consumo de metano de solos florestais

Rafael Hennel Tulio

Graduanda em Biologia na Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
bolsista CNPq da Embrapa Florestas

Rosana Clara Victoria Higa

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

Maurício Zolet da Silva

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

Solos de florestas naturais geralmente possuem maior capacidade de consumo de metano que solos sob pinus. A redução do consumo de CH_4 ocorre devido às modificações nas condições de solo que afetam esse processo. No entanto, faltam informações que expliquem esta redução e a viabilidade da introdução de microrganismos para reestabelecer o consumo de CH_4 . Este trabalho objetivou testar a introdução de microbiota de solo de floresta nativa em solo sob pinus no aumento do consumo de metano. Avaliou-se os tratamentos: solo floresta nativa (F), solo de pinus (P) e misturas de 70% P + 30% F (P7.F3) e 90% P + 10% F (P9.F1), sob duas condições ambientais: temperatura ambiente e temperatura constante de 25 °C. O experimento foi conduzido em vasos de 3,7L com 350 g de solo. O monitoramento do fluxo de CH_4 ocorreu entre setembro/2016 e fevereiro/2017. Coletou-se os gases em câmaras estáticas e analisou-se por cromatografia gasosa. O consumo de metano no tratamento F foi superior ao P em grande parte do período avaliado. O solo do P7.F3 apresentou maior consumo que o P9.F1, sugerindo maior similaridade com o solo do F. Ao longo do tempo os tratamentos F e P7.F3 apresentaram maior redução na absorção de metano que em P e P9.F1, sugerindo que a microbiota é mais sensível às alterações ambientais. A redução do potencial de consumo de CH_4 do solo F foi da ordem de 50%, igualando-se ao tratamento P no final do período avaliado. Vasos mantidos a 25 °C apresentaram menor consumo de CH_4 sugerindo que o processo de consumo de metano foi afetado pelo aumento da temperatura, indicando possível vulnerabilidade deste grupo microbiano às mudanças climáticas. Como o experimento ainda não foi concluído, não se pode afirmar sobre a viabilidade da introdução de microbiota.

Palavras-chave: Metanotrofia; Pinus; Floresta nativa.

Apoio/Financiamento: Projeto financiado pela Embrapa (SEG. 01.11.01.001.00.00- MP1 SALTUS); CNPq (Proc. 442042/2014-0).

Patogenicidade de *Botrytis* sp., *Cylindrocladium* sp., e *Fusarium* sp. em miniestacas de *Eucalyptus benthamii*

Thiare Aparecida do Valle Coelho

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

Celso Garcia Auer

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

Álvaro Figueredo dos Santos

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

O *Eucalyptus benthamii* é uma espécie florestal cultivada no Brasil, em locais com ocorrência de geadas. A expansão da eucaliptocultura tem demandado mudas da espécie, porém a mortalidade de mudas clonais tem sido verificada em viveiro clonal, com vários fungos associados. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar a patogenicidade de *Botrytis* sp., *Cylindrocladium* sp., e *Fusarium* sp. em miniestacas de *E. benthamii*. Os isolados foram obtidos a partir do isolamento indireto de fragmentos de miniestacas de três clones comerciais coletadas em setembro/2016 e abril/2017, em viveiro comercial localizado em Guarapuava, PR. Nesse isolamento, as miniestacas foram cortadas em fragmentos de cinco milímetros de comprimento, os quais foram desinfestados em álcool 70% por 30 s e hipoclorito de sódio 1% por 60 s. Depois, os fragmentos foram inseridos em placas de Petri contendo meio batata-dextrose-ágar (BDA) e incubados em câmara BOD a temperatura de 24 °C, no escuro. Os fungos foram purificados em meio BDA para a produção de inóculo. O teste de patogenicidade consistiu na inoculação de discos de micélio-ágar (sete milímetros de diâmetro) de meio BDA de cada fungo, na base de miniestacas de *E. benthamii* dos clones B1, B2 e B3 e a testemunha recebeu apenas discos de meio BDA. Para o teste, foram utilizadas dez miniestacas sadias e desinfestadas, de cada clone. As miniestacas foram colocadas em caixas gerbox, com papel mata-borrão umedecido com água ultrapurificada estéril, mantidas sob luz constante e temperatura ambiente por sete dias, quando foi realizada a avaliação do comprimento da lesão e reisolamento. Miniestacas inoculadas com *Botrytis* sp. mostraram lesões médias de 56,7 mm, enquanto que as inoculadas com *Cylindrocladium* sp., e *Fusarium* sp. apresentaram lesões de 42,8 mm e 47,3 mm, respectivamente. Houve recuperação de *Cylindrocladium* sp. e *Fusarium* sp. variando entre 80% e 100%, porém *Botrytis* sp., apesar de ter crescido sobre as miniestacas, não foi recuperado. As miniestacas do clone B2 apresentaram lesões médias de 53,2 mm, enquanto que B1 e B3 apresentaram lesões médias de 47,7 mm e 45,9 mm, respectivamente. Conclui-se que *Botrytis* sp., *Cylindrocladium* sp., e *Fusarium* sp. são patogênicos a miniestacas de *E. benthamii*.

Palavras-chave: Eucalipto; Doença de planta; Viveiro clonal.

Apoio: Capes, CNPq, Golden Tree Reflorestadora.

Uso do bio-óleo como aglutinante na produção de briquetes com finos de carvão

Yan Gabriel Torres Dombek

Graduando em Engenharia Florestal na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Edson Alves de Lima

Licenciado em Ciências Agrícolas, doutor em Produção Vegetal,
pesquisador da Embrapa Florestas, edson.lima@embrapa.br

A pirólise rápida gera em torno de 10% a 12% de carvão na forma de finos que ainda tem pouco uso. O emprego destes finos de carvão, por meio da compactação é uma forma de agregar valor a esse resíduo e oferecer ao mercado um produto de fácil utilização. Na compactação dos finos de carvão é necessária a adição de algum material aglutinante que possibilite a adesão das partículas. O bio-óleo, que também é produzido no processo de pirólise rápida é utilizado como combustível líquido em substituição ao óleo combustível derivado de petróleo. O trabalho teve como objetivo testar o uso do bio-óleo como aglutinante na produção de briquetes com finos de carvão da pirólise rápida. Para a confecção dos briquetes foi empregado bio-óleo como aglutinante nas proporções de 35%, 45% e 55% em relação à massa dos finos. Foi utilizada uma briquetadeira de pistão hidráulico com pressão de 200 psi, mantida durante 5 minutos e sem aquecimento. Logo após a produção dos briquetes, estes foram secos por 24 horas em estufa a 100 °C. Os briquetes foram caracterizados quanto à friabilidade, densidade, análise imediata (umidade, voláteis, cinzas e carbono fixo) e estimado o poder calorífico superior. O experimento foi analisado segundo o delineamento inteiramente casualizado com três repetições. O efeito do tratamento nas propriedades dos briquetes foi determinado empregando-se a análise de variância (Anova). Os resultados obtidos mostraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos quando avaliados o teor de cinzas, materiais voláteis, carbono fixo, poder calorífico e densidade. Os briquetes com 45% de aglutinante se apresentaram menos friáveis. À medida que se aumentou o teor de bio-óleo na mistura, os briquetes apresentaram menor resistência ao tombamento. Em todos os tratamentos foram constatados altos percentuais de cinzas nos briquetes, sendo indesejável, uma vez que as cinzas contribuem para redução do seu poder calorífico, e valores expressivos de materiais voláteis, podendo refletir no aumento da emissão de fumaça durante sua queima. Os resultados deste estudo demonstraram que o bio-óleo isolado não apresentou bom potencial para utilização como aglutinante na produção de briquetes devido à friabilidade elevada.

Palavras-chave: Pirólise; Compactação; Bioenergia.

Apoio/Financiamento: CNPq; Embrapa Florestas.

Fixação de lacase em filme de celulose nanofibrilada para utilização em biorrefino de lignina

Rafaela Welzel da Silva

Graduanda em Biotecnologia na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Washington Luiz Esteves Magalhães

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

Patrícia Raquel Silva Zanoni

Engenheira química, doutora em Engenharia,
pesquisadora da Embrapa Florestas

A lignina presente no licor negro das indústrias de celulose tem sido utilizada para geração de energia. Faz-se necessário o desenvolvimento de novas tecnologias para uso desta matéria-prima ainda não valorizada. O objetivo deste trabalho foi fixar a enzima lacase sobre celulose nanoestruturada, visando futuro uso em conversões bioquímicas da lignina Kraft. A imobilização permite recuperação da enzima do meio reacional, propiciando economia do processo. O filme de nanocelulose (20 g m^{-2}) é preparado a partir de suspensão aquosa de polpa celulósica de eucalipto (3,39%), homogeneizada em liquidificador e desfibrilada em moinho coloidal por 20-30 passes. A suspensão é aplicada sobre uma peneira 60 mesh, deixando-a em repouso, seguindo para estufa de $60 \text{ }^\circ\text{C}$. A próxima etapa consiste na imersão do filme em solução aquosa de KOH 0,5 M por 3 h, lavagem com água deionizada, e oxidação em solução de $4,2 \text{ mg mL}^{-1} \text{ NaIO}_4$ por 7 h a $30 \text{ }^\circ\text{C}$. A imobilização ocorre utilizando 1 g do filme já oxidado em 50 mL de tampão acetato de sódio 100 mM contendo $0,1 \text{ g.L}^{-1}$ de lacase comercial, por 30 minutos a $30 \text{ }^\circ\text{C}$ e 150 rpm. A reação continua a $4 \text{ }^\circ\text{C}$ e 30 rpm por 2 h, em seguida se adiciona glutaraldeído 0,5% mantendo a $4 \text{ }^\circ\text{C}$ durante a noite. Os filmes são lavados com tampão acetato de sódio, deixados em tampão Tris-HCl 100 mM por 100 min, lavados novamente e armazenados em tampão acetato. A eficiência do processo de oxidação foi avaliada por titulação com cloreto de hidroxilamônio 0,4 M e NaOH 0,05 M, que revelou que os filmes oxidados apresentaram 17 vezes mais grupos aldeído do que os sem oxidação. Com relação ao método de imobilização, a atividade de lacase foi avaliada tanto nas soluções de enzima livre quanto nas imobilizadas, utilizando ABTS (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico)) como substrato, a $30 \text{ }^\circ\text{C}$, leitura em espectrofotômetro a 420 nm. Não foi observada a queda esperada na atividade de lacase em solução, antes e após a imobilização. Embora ainda insuficiente, ocorreu imobilização de pequena fração de lacase no filme (atividade de $0,006 \text{ U.g}^{-1}$), em contraste com a atividade nula do filme sem imobilização.

Palavras-chave: Imobilização; Filme nanocelulose; Atividade enzimática.

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

Relação entre localização, clima e produtividade de procedências de erva-mate

Carolina Tiemi Kita

Graduanda de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia na Universidade Federal do Paraná

Ananda Virgínia de Aguiar

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas,
pesquisadora da Embrapa Florestas, ananda.aguiar@embrapa.br

Márcia Toffani Simão Soares

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

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*) é uma das espécies arbóreas de maior importância socioeconômica e cultural para o Brasil. Ocorre principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. As folhas dessa espécie são muito utilizadas no preparo de bebidas e na indústria farmacêutica por suas características e propriedades fitoquímicas. Muitos estudos têm sido realizados para a espécie tanto na área de melhoramento quanto conservação genética. Entretanto, nem sempre as populações utilizadas para estudos de conservação não são as mesmas que para o melhoramento. Assim, a proposta desse trabalho foi organizar e correlacionar as informações já publicadas resultantes de testes de procedências e progênies, assim como de populações naturais de erva-mate, para fim de subsidiar a seleção de áreas para o estabelecimento de plantios e testes experimentais, bem como para nortear coleta de material para conservação e melhoramento genético. Com base no levantamento bibliográfico de dados, foram obtidas características de clima e coordenadas geográficas dos locais de origem de 54 procedências na região Sul do país. Dados fenotípicos foram obtidos somente de sete procedências. A partir disso, foram estimadas matrizes de distância geográfica e climática e correlações existentes entre produção de massa foliar, variáveis climáticas e locais de ocorrência (latitude, longitude) das procedências. Todas as análises foram processadas no software R. Verificou-se correção alta e significativa entre as matrizes de distância geográfica e clima (0,763, com significância a 1% pelo teste de Mantel). A produtividade (sete procedências) apresentou correlação positiva significativa com as temperaturas médias e máximas dos meses de verão, com a insolação anual, assim como com a precipitação dos meses de inverno. Porém, essa variável foi correlacionada negativamente com a altitude, longitude e precipitação em novembro e dezembro. Isso indica que locais de menor altitude, localizados mais a oeste do país, mais quentes no verão, menos chuvosos no fim do ano e mais chuvosos no inverno são preferíveis para o cultivo dessa espécie. Os resultados sugerem condições adequadas para o cultivo da erva-mate, e as procedências que ainda não foram amostradas e caracterizadas, precisarão ser priorizadas nos próximos projetos de pesquisa.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*; Melhoramento genético vegetal; Conservação.

Apoio/Financiamento: Embrapa z

Descritores morfológicos para variedades de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze

Julio Cesar Soares

Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

Ananda Virginia de Aguiar

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas,
pesquisadora da Embrapa Florestas, ananda.aguiar@embrapa.com.br

Valderês Aparecida de Sousa

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

Várias variedades de araucária foram identificadas na década de 1960. Atualmente, algumas pesquisas têm sido realizadas a esse respeito, mas existem ainda muitas dúvidas se essas podem ser consideradas variedades. Além disso, muitas outras variedades foram definidas pelos produtores, que recebem diferentes nomes de acordo com a região. Independente da nomenclatura, considera-se o fato da percepção popular ter contribuído de modo singular para a identificação de diferenças dentro da espécie. Isso expressa uma diversidade genética que deve ser preservada e conhecida, tanto pelo viés ambiental, quanto o econômico, com ampla possibilidade do uso destes conhecimentos no aprimoramento do manejo da espécie. Com o objetivo de caracterizar morfológicamente variedades de *Araucaria angustifolia* foi realizado um levantamento (caracteres morfológicos) em pomares de sementes por mudas na Embrapa Florestas em Colombo, em materiais procedentes de treze regiões do Brasil. Para tanto foram considerados aspectos morfológicos dos indivíduos desse pomar e, também, as informações da literatura, especialmente a chave sistemática proposta por Reitz & Klein (1966). As diferenças observadas por esses autores encontram-se basicamente na coloração e tamanho das sementes, e seu período de maturação. Nos pomares foram observados os seguintes descritores morfológicos: cor da casca interna, forma de desprendimento e cor da casca, ramos, folhas, deiscência da semente, cor e tamanho da semente. As descrições de características vegetativas são poucas, tornando a identificação das variedades impossível antes do período de maturação dos pinhões. Com a verificação dos descritores foram caracterizadas as variedades, e estabelecidos novos descritores com ênfase em caracteres vegetativos. Parcialmente, foram encontradas cinco variedades nas áreas estudadas: Pinhão Macaco, Caiová, Monóica, São José e Vinácea. Considera-se que as variedades encontradas confirmam as diferenças previstas na revisão bibliográfica quanto à cor da casca na região da copa após o desprendimento, período de maturação, deiscência, cor e tamanho das sementes. Desta forma, a melhor caracterização morfológica, com caracteres não reprodutivos associados à análise genética se faz necessária para a identificação das variedades e preservação da espécie e de sua diversidade genética, além de possibilitar o direcionamento das estratégias de melhoramento genético da espécie.

Palavra-chave: Pinheiro-do-paraná; Conservação; Taxonomia.

Apoio financeiro: Embrapa Florestas

Relações entre distâncias genéticas, geográficas e climáticas em procedências de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze

Lucas Moura de Abreu

Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná

Valderês Aparecida de Sousa

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

Ananda Virginia de Aguiar

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas,
pesquisadora da Embrapa Florestas, ananda.aguiar@embrapa.br

Apesar de sua importância nas regiões Sul e Sudeste do Brasil e das informações existentes sobre a araucária serem abundantes, essas têm sido obtidas pontualmente e utilizando critérios diferentes de análise. Assim, elas pouco têm contribuído para nortear coletas de sementes, plantios e programas de melhoramento e conservação genética. Assim, a proposta deste trabalho foi organizar e estimar a estruturação das populações de araucária com base em informações geográficas, climáticas e fenotípicas. Para isso, três testes de procedências foram implantados em Colombo, PR. Os Testes 1 e 3 são compostos por cinco e sete procedências da região Sul, respectivamente, enquanto o Teste 2 inclui 13 procedências da região Sul e sudeste. Distâncias geográficas foram calculadas pelo método geodésico. Distâncias climáticas foram calculadas a partir das 19 variáveis bioclimáticas da base de dados WorldClim utilizando o método euclidiano. Com base nos dados fenotípicos de vários caracteres silviculturais foram estimadas as distâncias de Mahalanobis. As correlações entre as matrizes foram calculadas, bem como a significância dessas a partir do Teste de Mantel. Dendrogramas foram construídos a partir das matrizes de distâncias para melhor visualização da estruturação das populações. As correlações entre as matrizes de distância geográfica e climática foram 0,32, 0,67 e 0,33 para os testes 1, 2 e 3, respectivamente. As correlações entre as matrizes de distância geográfica e de Mahalanobis foram 0,60, 0,21 e -0,43, respectivamente. As correlações entre as matrizes de distância climática e de Mahalanobis foram de 0,32, 0,26 e 0,20. As únicas correlações significativas a 5% foram as combinações geográfica versus climática e geográfica versus Mahalanobis nos testes 2 e 1, respectivamente. Na análise de cluster considerando as distâncias climáticas e geográficas para o Teste 2, foi constatada a formação de dois grupos distintos, um com as procedências da região sudeste e outro com as da região Sul. Porém, a mesma análise considerando as distâncias de Mahalanobis não mostrou a formação destes grupos. Embora ocorra a formação dos dois grupos citados com relação as distâncias de clima e geográfica, não necessariamente ocorre o mesmo considerando apenas as distâncias de Mahalanobis (genética) com os caracteres avaliados.

Palavras-chave: Conservação; Pinheiro-do-paraná; Matrizes de distância.

Apoio/financiamento: CNPq; Unesp Ilha Solteira; IFSP.

Psilídeos coletados em armadilhas adesivas em Loanda, PR

Natalia Cordeiro Santini

Graduanda em Ciências Biológicas na Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Dalva Luiz de Queiroz

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

Regina Célia Zonta de Carvalho

Bióloga do Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti da Universidade Federal do Paraná.

Os psilídeos são insetos da ordem Hemiptera, da superfamília Psylloidea, importantes para agricultura e floresta por representarem várias espécies pragas e vetores de fitopatógenos. Também são bons candidatos ao controle biológico de plantas invasoras. Com o objetivo de coletar e identificar os insetos associadas a plantações de eucalipto, armadilhas adesivas amarelas foram instaladas em plantios de eucaliptos município de Loanda, PR e monitoradas de agosto a dezembro de 2013. Estas armadilhas foram coletadas e enviadas pelos colaboradores, ao Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti para triagem e identificação dos insetos e posteriormente enviadas a Embrapa Florestas, para identificação dos psilídeos. Os psilídeos foram identificados e quantificados por armadilha e data de coleta. Foi calculada a média de cada espécie, para cada data, foram elaborados gráficos para visualização e análise dos dados. Nestas armadilhas, foram encontradas duas espécies de psilídeos, pragas do eucalipto sendo elas, *Blastopsylla occidentalis* e *Glycaspis brimblecombei*. Além destas, também foram coletadas espécies nativas que foram classificadas temporariamente como outros. De acordo com os resultados obtidos, observa-se que a espécie mais frequente foi *Blastopsylla occidentalis*, a qual foi em todas as datas amostradas. Em seguida foram espécies desconhecidas (outros) e *Glycaspis brimblecombei*.

Palavras-chave: Psylloidea; Hemiptera; Praga de planta.

Distribuição de *Calophyllum brasiliense* no Brasil e projeções futuras de acordo com as mudanças climáticas globais

Andressa Godinho Scarante

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

Márcia Toffani Simão Soares

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

Itamar Antonio Bognola

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

Calophyllum brasiliense Cambess, conhecida popularmente como Guanandi ou Jacareúba é uma espécie arbórea de ampla distribuição geográfica no Brasil, ocorrendo em seu extremo latitudinal norte na Região Amazônica até o norte de Santa Catarina, no domínio da Floresta Pluvial Atlântica. Possui elevado valor econômico por produzir madeira com qualidade comercial, armazenando, adicionalmente, compostos com potencial de uso farmacêutico e medicinal. A mudança nos padrões de distribuição da espécie, bem como sua capacidade de adaptação a mudanças climáticas globais projetadas para um futuro próximo são ainda desconhecidas. Esse trabalho teve por objetivo modelar a aptidão climática de *C. brasiliense* no Brasil e projetar possíveis mudanças em sua distribuição espacial de acordo com cenários climáticos futuros. Foram obtidos 260 pontos de ocorrência do *C. brasiliense* em território nacional por meio do banco de dados de coleções biológicas, disponível no Centro de Referência em Informação Ambiental - Cria. As coordenadas geográficas de cada ponto de ocorrência (latitude, longitude) foram reunidas em planilha eletrônica Excel® 2007, sendo identificados e eliminados dados não representativos das regiões de ocorrência natural da espécie. A Modelagem de Distribuição Potencial (MDP) foi realizada com auxílio do programa Open Modeller, foram feitas previsões de ocorrência para 5 modelos (Bioclim, Niche Mosaic, Envelope Score, Climate Space Model e Environmental Distance), correlacionando dados de ocorrência com as camadas climáticas do banco de dados climáticos WordClim (www.worldclim.org). Os dados gerados foram organizados em mapas com uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Verificou-se que o modelo Environmental Distance apresentou melhor performance segundo o critério da área abaixo da curva (AUC), bem como melhor representatividade espacial dentre os demais modelos. Os mapas gerados apresentaram nos cenários futuros potencial redução de habitat da espécie, principalmente nas regiões Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste do país, com o surgimento de novas áreas aptas a ocorrência da espécie na região Sul. Os resultados apontam a fragilidade das populações naturais sob efeito das mudanças climáticas globais e indicam a necessidade do estabelecimento de estratégias em curto prazo voltadas a conservação da diversidade genética da espécie.

Palavras-chave: Ecossistemas; Distribuição geográfica; Aptidão climática.

Apoio/Financiamento: CNPq (bolsista Pibic); Embrapa (Projeto: 02.13.07.005.00.00 "Distribuição de ocorrência natural de populações de erva-mate para uso em programa de conservação genética").

Efeito do tratamento térmico na composição físico-química e microbiológica de polpa de araçá amarelo

Natalia Notto Serena

Graduanda em Farmácia na Faculdade Pequeno Príncipe, estagiária da Embrapa Florestas

Rossana Catie Bueno de Godoy

Engenheira-agrônoma, doutora em Tecnologia de Alimentos,
pesquisadora da Embrapa Florestas, catie.godoy@gmail.com

Maria Rosa Machado Prado

Farmacêutica, doutora em Processos Biotecnológicos,
professora da Faculdade Pequeno Príncipe.

O Brasil é um país rico em espécies frutíferas nativas, cujos frutos podem ser bem aproveitados pela população, podendo ser utilizados como fontes de renda para comunidades agroflorestais e produtores rurais. O araçá, pertencente ao gênero *Psidium*, é nativo do Sul do Brasil, e conhecido popularmente como araçá-comum, araçá-do-mato, araçá-do-campo e araçá-amarelo. A fruta é do tipo baga, arredondada, que pode ser amarela ou vermelha, com polpa esbranquiçada, adocicada, levemente ácida, succulenta, além de aromática, com muitas sementes. Uma dificuldade que a fruta apresenta é a alta perecibilidade. A vida útil do fruto in natura não passa de dois dias. Por isso, a produção de geleias, sucos e polpas constitui alternativas de aproveitamento e disseminação do araçá como alimento. A comunidade Filhos da Terra, atendida pelo projeto Agroflorestas II, produz polpa de araçá para a merenda escolar. Mesmo com a utilização das Boas Práticas de Fabricação não é garantido que os produtos estejam dentro do padrão exigido pela Anvisa. Avaliaram-se as características físico-químicas e microbiológicas de polpa de araçá tratada e não tratada termicamente com o objetivo de verificar melhorias no processo de conservação. O tratamento térmico foi de 70 °C por 15 minutos. As análises foram de umidade, cor, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, bolores e leveduras. A polpa tratada termicamente apresentou coloração com menos brilho (L^* 35,30) e maior intensidade de cor amarela (a^* 20,66). A polpa não tratada apresentou $4,05 \times 10^4$ UFC/g que, apesar de estar dentro do padrão estabelecido pela legislação (RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001), é um valor limítrofe, o que diminui a margem de segurança durante o processamento dessas polpas. Não houve diferença nos demais parâmetros avaliados. Os resultados serão encaminhados para as comunidades atendidas pelo Projeto Agroflorestas II, a fim de indicar o tratamento térmico durante o processamento da polpa de araçá.

Palavras-chave: *Psidium*; Conservação; Produto florestal.

Apoio financeiro: Embrapa

Embrapa

Florestas

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 13982