

Anais do XVIII Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas

25 de julho de 2019
Colombo, PR, Brasil



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

DOCUMENTOS 330

Anais do XVIII Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas

25 de julho de 2019
Colombo, PR, Brasil

Marcílio José 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: *Cristiane Aparecida Fioravante Reis, Krisle da Silva, Marilice Cordeiro Garrastazu, Valderês Aparecida de Sousa, Annete Bonnet, Álvaro Figueredo dos Santos, Guilherme Schnell e Schühli, Marcelo Francia Arco-Verde*

Supervisão editorial: *José Elidney Pinto Júnior*

Normalização bibliográfica e ficha catalográfica: *Francisca Rasche* (CRB 9-1204)

Diagramação: *Neide Makiko Furukawa*

Foto capa: *Rodolfo Buhner*

1ª edição

versão digital (2019)

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 (18. : 2019 : Colombo, PR).

Anais, XVIII Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas, Colombo, PR, 25 de julho de 2019 [recurso eletrônico] / editores técnicos, Marcílio José Thomazini... [et al.]. – Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2019.

30 p. (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 330)

Modo de acesso:

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

1. Iniciação científica - Embrapa Florestas - Evento. 2. Pesquisa florestal. I. Thomazini, Marcílio José. 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

Francisca Rasche CRB 9-1204

© Embrapa 2019

Editores técnicos

Marcílio José 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

Marcílio José 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 18ª edição, com o intuito de divulgar trabalhos de pesquisa de estudantes de graduação e pós-graduação. Apesar do Evinci ter o foco na graduação, trabalhos de outra natureza também podem ser apresentados, desde que desenvolvidos no âmbito de projetos da Embrapa Florestas.

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 ideias, 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 20 trabalhos, nas mais diversas linhas da pesquisa florestal.

Marcílio José Thomazini
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Florestas

Sumário

Análise do teor de cafeína e teobromina por cromatografia líquida de alta eficiência relacionados aos resultados do ano 2018 Rafaela Imoski, Cristiane Vieira Helm, Marcus Vinicius de Liz	11
Desenvolvimento de strain de <i>Cleruchoidea noackae</i> (Hymenoptera: Myrmecidae) tolerante a altas temperaturas Pâmela Fernanda Khun Santurio, Jade Cristynne Franco Bezerra, Leonardo Rodrigues Barbosa	12
Biodiversidade de <i>Psylloidea</i> em plantios de eucalipto no estado do Paraná Giulia Dalle Cort, Dalva Luiz de Queiroz, Regina Célia Zonta de Carvalho	13
Carbono e nitrogênio de solos sob quatro tipologias florestais com erva-mate Beatriz Reis, Lucilia Maria Parron, Ricardo Trippia dos Guimarães Peixoto	14
Avaliação do perfil químico e de toxicidade de <i>Diplodia pinea</i> Paula Francislaine Moura, Celso Garcia Auer, Marilis Dallarmi Miguel	15
Obtenção e caracterização de farinha de cascas de palmito pupunha colonizadas por <i>L. edodes</i> para produção de suplemento alimentar Thaynã Gonçalves Timm, Cristiane Vieira Helm, Lorena Benathar Ballod Tavares	16
Determinação da atividade antioxidante e antimicrobiana das frações da lignina pirolítica Leandro Nozomi Mashiba, Washington Luiz Esteves Magalhães, Mailson de Matos	17
Monitoramento do fluxo de gases de efeito estufa em remanescente urbano de Floresta Ombrófila Mista, em condomínio residencial de Curitiba, PR Rafael Liotti, Marcos Fernando Glück Rachwal, Josiléia Acordi Zanatta	18
Monitoramento das emissões de gases de efeito estufa em floresta urbana, Curitiba, PR Matheus Speranceta Fernandes, Josiléia Acordi Zanatta, Marcos Fernando Glück Rachwal	19
Micromapeamento de atributos químicos de solos no entorno de indivíduos de eucalipto sob diferentes idades e situações de melhoramento da fertilidade David Gabriel Ferreira Jazinski, João Bosco Vasconcellos Gomes, Wilson Anderson Holler	20
Efeito do meio de cultura e do genótipo na calogênese in vitro em folhas de erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.) Gabrielle Schmidt Jonson, Juliana Degenhardt-Goldbach	21

Papel artesanal com resíduos de palmito pupunha (<i>Bactris gasipaes</i>) visando aumento de renda para comunidade do litoral paranaense Frederique Antonio Gonçalves, Patrícia Raquel Silva Zanoni, Fernanda Macedo Gottardi	22
Atividade da β -glucosidase em solo natural e artificial com aplicação de biochar Isabella Blagiem de Campos, Krisle da Silva, Vitória Beltrame Nicola	23
Indução de embriogênese somática indireta em pupunheira Luiz Felipe Antunes Branco, Franciane Paola de Sá, Regina Caetano Quisen	24
Nutrição de eucalipto adubado com dejetos suíno no oeste do estado do Paraná Mário Vedovato Dias, Márcia Toffani Simão Soares, Shizuo Maeda	25
Briquetagem de resíduos de sistema agroflorestal e projeto de forno para sua carbonização Gabriela Nakamura Nepomuceno, Washington Luiz Esteves Magalhães	26
Isolamento de bactérias metanotróficas de solos florestais e de pastagem Kauanna Brok Ferreira Pepe, Krisle da Silva, Rafael Hennel Tulio	27
Produção de micélio de <i>Pleurotus djamor</i> e <i>Lentinula edodes</i> utilizando bainhas de pupunha como substrato Alisson Henrique Antunes da Silva, Guilherme Ricardo Zerati Alves, Cristiane Vieira Helm	28
Viabilidade do pólen de <i>Pinus elliottii</i> a partir da germinação in vitro e coloração com corante específico (ou tetrazólio ao invés de corante específico) Dayane Samistraro Tomigian, Valderês Aparecida de Sousa, Ananda Virginia de Aguiar	29
Fertilizante organomineral na produção de mudas de <i>Eucalyptus benthamii</i> Annah Carolina Bajaluk Bilik, Francielen Paola de Sá, Washington Luiz Esteves Magalhães	30

Análise do teor de cafeína e teobromina por cromatografia líquida de alta eficiência relacionados aos resultados do ano 2018

Rafaela Imoski

Graduanda do curso de Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Cristiane Vieira Helm

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

Marcus Vinicius de Liz

Química, professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Devido ao grande interesse comercial da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), a planta é bastante utilizada pelas indústrias de alimentos, bebidas, farmacêutica entre outras. Neste sentido, os compostos de interesse cafeína e a teobromina são classificadas como metilxantinas, alcaloides naturais presentes em folhas de plantas, as quais podem provocar alterações no sistema nervoso central e no sistema cardiovascular, portanto, não devem ser consumidas em altas doses, pois o consumo em excesso pode levar à dependência. Esse estudo teve como objetivo quantificar as metilxantinas, cafeína e teobromina, por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência acoplada ao Detector de Arranjo de Diodos (CLAE-DAD). As análises foram realizadas em cromatógrafo líquido da marca Agilent 1260 series, coluna cromatográfica Dionex Acclaim® 120 C18 3 µm 2,1 mm x 150 mm, volume de injeção 10 µL, fase móvel composta por ácido acético 0,5% (v/v) e acetonitrila, ambos grau HPLC, por eluição em gradiente com tempo de corrida de 27 minutos e monitoramento no comprimento de onda de 280 nm. A quantificação foi feita a partir de curvas analíticas dos padrões analíticos grau HPLC destes compostos e a relação do valor encontrado com a massa de amostra seca utilizada na preparação dos extratos. A concentração de cafeína nos extratos variou de 2,982 a 34,405 mg L⁻¹ e a massa seca de 0,064 a 0,688 g 100 g⁻¹. Para a teobromina, a concentração variou de 0,039 a 7,601 mg L⁻¹ e a massa seca entre 0,001 a 0,15 g 100 g⁻¹. Tais variações dos teores das metilxantinas nas amostras podem ser atribuídas aos fatores ambientais e à influência genética dos clones analisados. Os resultados obtidos nesse trabalho serão de grande importância para o melhoramento genético proposto, já que a seleção dos indivíduos é feita a partir da junção de diferentes resultados, incluindo o da cromatografia líquida.

Palavras chave: *Ilex paraguariensis*; Metilxantinas; CLAE-DAD.

Apoio: Embrapa Florestas; Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Desenvolvimento de strain de *Cleruchoides noackae* (Hymenoptera: Mymaridae) tolerante a altas temperaturas

Pâmela Fernanda Khun Santurio

Graduanda em Engenharia florestal, UFPR

Jade Cristynne Franco Bezerra

Engenheira Florestal, Mestranda da UFPR

Leonardo Rodrigues Barbosa

Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Embrapa Florestas, leonardo.r.barbosa@embrapa.br

Desde o aparecimento do percevejo bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) no Brasil, tivemos as plantações de eucaliptos ameaçadas. Essa praga vem sendo controlada biologicamente por uma microvespa, o parasitoide específico de ovos *Cleruchoides noackae* (Hymenoptera: Mymaridae) de forma gradual. Esse trabalho tem por finalidade avaliar o desenvolvimento e parasitismo de *C. noackae* mantidos em altas temperaturas por gerações sucessivas, almejando a criação de um biótipo de parasitoide que tolere altas temperaturas. Foram utilizados ovos de percevejo com um dia de idade ofertados ao parasitismo de uma fêmea recém-emergida e acasalada, e mantidos em câmara climatizadas a $30:30 \pm 2$ °C e $30:20 \pm 2$ °C (Dia: Noite), umidade relativa de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Avaliou-se o parasitismo e a razão sexual dos parasitoides. Verificou-se que houve efeitos da temperatura na sobrevivência de *C. noackae*. Insetos mantidos a 30:30 sobreviveram por apenas uma geração enquanto aqueles mantidos a 30:20 alcançaram a terceira geração. A taxa de parasitismo reduziu ao longo das gerações para insetos mantidos a 30:30 e se manteve constante ou aumentou para aqueles mantidos a 30:20. Não houve efeito das temperaturas na razão sexual de *C. noackae* ao longo das gerações. Testes são necessários para seleção de biótipos de *C. noackae* com potencial para uso de controle biológico em locais com diferenças significativas de temperaturas.

Palavras-chave: Percevejo bronzeado; Praga Florestal; *Eucalyptus*.

Apoio/financiamento: Instituto de Pesquisas Florestais.

Biodiversidade de *Psylloidea* em plantios de eucalipto no estado do Paraná

Giulia Dalle Cort

Acadêmica de Engenharia Florestal, bolsista Pibic/CNPq da Embrapa Florestas

Dalva Luiz de Queiroz

Engenheira florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, dalva.queiroz@embrapa.br

Regina Célia Zonta de Carvalho

Bióloga, doutora, pesquisadora da Seab/Adapar

Os psílídeos são insetos da superfamília Psylloidea (Hemiptera) que se alimentam de diferentes espécies de plantas, entre elas, espécies de importância econômica como citros, eucalipto e erva-mate. Esses insetos são muito importantes na agricultura e silvicultura, por causarem danos às plantas, como atrofiamento, enfraquecimento, perda de área fotossintética e principalmente por transmitirem bactérias que causam a morte das plantas. Para o eucalipto, são citadas mais de 300 espécies associadas, sendo quatro delas encontradas no Brasil: *Ctenarytaina spatulata*, *Ctenarytaina eucalypti*, *Blastopsylla occidentalis* e *Glycaspis brimblecombei*. O objetivo deste estudo foi verificar as espécies de psílídeos que ocorrem em plantios de eucalipto no estado do Paraná, sua frequência e diversidade. As coletas foram realizadas com o uso de armadilhas adesivas amarelas por um período de 18 meses (de julho de 2012 até fevereiro de 2014) em 18 municípios, em plantios de eucalipto, de forma a representar as diferentes regiões do estado do Paraná. As armadilhas foram fixadas no tronco das árvores onde ficaram expostas por 15 dias. Após este período foram retiradas, identificadas e analisadas em laboratório. Com o auxílio de um microscópio estereoscópico os psílídeos foram identificados e quantificados por data e local. Os insetos foram marcados para facilitar a separação por corte do resto da folha adesiva e sua individualização. Quando os psílídeos não foram identificados pela equipe, o material foi examinado e identificado pelo taxonomista Dr. Daniel Burckhardt do Naturhistorisches Museum. Os dados foram analisados por meio do programa Excel®, para geração de estatísticas e gráficos. Foram encontrados 23 gêneros de psílídeos, sendo os três de maior número *Ctenarytaina*, *Blastopsylla* e *Glycaspis* que utilizam como hospedeiro o eucalipto, seguidos por *Heteropsylla*, *Euceroopsylla* e *Gyropsylla*. Considerando que estas últimas não utilizam o eucalipto como hospedeiro, supõe-se que estas venham de áreas vizinhas e são capturadas pelas armadilhas. Novembro foi o mês de maior ocorrência para *Ctenarytaina* e maio para *Blastopsylla* e *Glycaspis*. Os locais de maior ocorrência foram Mandaguari, Manoel Ribas e Paulo Frontin, respectivamente para *Glycaspis*, *Ctenarytaina* e *Blastopsylla*. Os demais psílídeos foram agrupados e analisados como outros, tendo sido coletados em maior número em novembro e em Mandaguari.

Palavras-chave: Praga florestal; Psílídeos; Monitoramento.

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

Carbono e nitrogênio de solos sob quatro tipologias florestais com erva-mate

Beatriz Reis

Estudante de Agronomia, PUC-PR

Lucilia Maria Parron

Bióloga, pesquisadora Embrapa Florestas, lucilia.parron@embrapa.br

Ricardo Trippia dos Guimarães Peixoto

Engenheiro-agrônomo, pesquisador Embrapa Solos

Sistemas agroflorestais (SAFs) são reconhecidos no uso sustentável da terra e na produção de alimentos, manutenção de biodiversidade, mitigação de gases de efeito estufa (GEE) e provisão de serviços ecossistêmicos (SE), como armazenamento de carbono (C) e nitrogênio (N) do solo. O objetivo do estudo foi comparar a quantidade de C e N em solos e serapilheira, em áreas com cultivo de erva-mate sob dois SAFs (SAF-A e SAF-B), a pleno sol (Sol), e sistema integrado (Caíva); localizados em Cambissolos argilosos a muito argilosos, em Floresta Ombrófila Mista, em Bituruna, PR (51°28'22"W, 26°09'53'S). Caíva representa os SAF tradicionais com manejo integrado da erva-mate em remanescente florestal e pastagem. Em cada área experimental, 10 amostras de solo foram coletadas em camadas de 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm de profundidade, e analisadas para C e N totais. O cálculo do estoque destes elementos considera a sua quantidade, a largura e densidade da camada de solo. A serapilheira foi coletada em quadrados de 0,25 m². Os sistemas foram comparados utilizando ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$) no SISVAR. No solo, houveram diferenças nos estoques de C e N (Mg ha⁻¹), entre 0 e 40 cm, indicadas nas letras: 1) Para o C, Caíva (144,4/a), SAF-A (136,6/ab), Sol (117,0/bc) e SAF-B (110,9/c). 2) Para o N, Caíva (12,0/a), SAF-A (11,8/a), SAF-B (10,6/ab) e Sol (9,7/b). Na serapilheira, as diferenças indicadas em letras, foram: 1) Produção total (Mg ha⁻¹), SAF-B (6626,8/a), Sol (6131,7/a), SAF-A (5403,2/a), e Caíva (2661,2/b). 2) Estoques de C (Mg ha⁻¹), SAF-B (2925,9/a), SAF-A (2146,8/b), Sol (2091,8/b) e Caíva (1108,0/c). 3) Estoques de N (Mg ha⁻¹), SAF-B (159,1/a), SAF-A (99,6/b), Sol (98,2/b) e Caíva (40,6/c). Os resultados indicam que os SAF e Caíva tem potencial de sequestro de C e N. Entretanto, na comparação entre sistemas deve-se considerar os fatores que governam a transformação e acúmulo destes elementos, entre eles: teor de argila e densidade do solo, aporte e transformação da biomassa e manejo do sistema. O efeito integrado entre eles influenciará o grau de provimento de SE associados aos estoques, como maior conservação do solo e retenção de água, e mitigação de GEEs.

Palavras-chave: Floresta com araucária; Sistema agroflorestal; Serviços ecossistêmicos.

Apoio: Embrapa; CNPq.

Avaliação do perfil químico e de toxicidade de *Diplodia pinea*

Paula Francislaine Moura

Farmacêutica, doutoranda na Universidade Federal do Paraná

Celso Garcia Auer

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

Marilis Dallarmi Miguel

Farmacêutica, professora titular e pesquisadora da Universidade Federal do Paraná

Os fungos são amplamente difundidos em todo mundo, alguns parasitam ou realizam associações benéficas com plantas, sendo capazes de sintetizar compostos primários ou secundários que apresentam atividades biológicas. O fungo *Diplodia pinea* é um fitopatógeno de ocorrência mundial. Para o gênero *Diplodia*, algumas atividades biológicas foram relatadas como a inibição sobre cepas de bactérias e de outros fungos e a atividade antitumoral. Até o presente momento, não foram observados para *D. pinea* as descrições de substâncias identificadas ou estudos de toxicidade. Por esse motivo, objetivou-se traçar um *screening* químico, por meio de avaliação qualitativa, bem como a avaliação preliminar da toxicidade desta espécie *in vitro*. Para isso, foi adotada a metodologia de Cromatografia em Camada Delgada e o teste de toxicidade frente *Artemia salina*. As amostras foram seis extratos produzidos a partir do micélio e do caldo de cultivo do fungo por extração em soxhlet modificado utilizando solventes de polaridade crescente (hexano, clorofórmio, acetato de etila, metanol, mistura a 50% etanol água para o micélio e acetato de etila para o caldo de cultivo). Como resultados, a análise de *screening* químico evidenciou positividade para metabólitos da classe dos esteroides, triterpenos, taninos, compostos fenólicos e carboidratos. Quanto à toxicidade, esta foi observada apenas no extrato acetato de etila do fungo na concentração 1000 µg/mL tendo uma DL50 de 746,1 µg/mL (DL50 do controle positivo 116,8 µg/mL). Pode-se afirmar que por esta metodologia à ausência de toxicidade para todas as frações e baixa toxicidade na fração acetato de etila. Como a maior aplicabilidade do trabalho foi a triagem de classes de metabólitos com atividade biológica, dentre essas se cita, por exemplo, a reconhecida atividade antioxidante dos compostos fenólicos e a atividade imunomoduladora de alguns carboidratos, o resultado do estudo de toxicidade *in vitro* negativo é importante pois indica segurança para o estabelecimento do uso em seres vivos. Conclui-se que frente aos resultados obtidos o trabalho deve ser continuado e estudos de toxicidade *in vivo* devem ser estabelecidos para que se obtenha uma dose segura para o uso dos presentes extratos.

Palavras-chave: Fungo, Metabólitos bioativos; Toxicologia.

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

Obtenção e caracterização de farinha de cascas de palmito pupunha colonizadas por *L. edodes* para produção de suplemento alimentar

Thaynã Gonçalves Timm

Mestranda em Engenharia Ambiental na Universidade Regional de Blumenau

Cristiane Vieira Helm

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

Lorena Benathar Ballod Tavares

Doutora em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, professora da Universidade Regional de Blumenau

Resíduos provenientes de atividades agroindustriais são gerados em grande quantidade e a disposição inadequada constitui problemas de saúde pública e agrava a degradação ambiental. No processamento do palmito são geradas quantidades significativas de resíduos sólidos lignocelulósicos, denominados bainhas ou cascas que, além de serem fonte promissora de fibras alimentares, têm capacidade de serem utilizados como substrato para o cultivo de fungos comestíveis e medicinais, podendo ser potencialmente utilizados para processos biotecnológicos e conversão em produtos de valor agregado. Portanto, este estudo tem como objetivo a produção e a caracterização, quanto à composição centesimal e o teor de β -glucanas, de uma farinha de cascas de palmito pupunha colonizadas por micélio de *Lentinula edodes*, para posterior aplicação em suplemento alimentar rico em fibras, proteínas e β -glucanas. Foi realizada a otimização da produção de β -glucanas pelo *L. edodes*, em sistema de cultivo em estado sólido, em bainhas de palmito pupunha, verificando a influência de diferentes fontes de nitrogênio (farelo de arroz, farinha de mandioca e farinha de sorgo) no substrato de cultivo, a partir de um planejamento experimental de mistura, gerando diferentes tratamentos. Após 40 dias de cultivo, os tratamentos foram secos em estufa à 55 °C e moídos para análises. O tratamento de cultivo que apresentou melhor produção de β -glucanas, foi caracterizado quanto sua composição centesimal, para poder ser utilizado, posteriormente, como ingrediente em suplemento alimentar. Dentre os cultivos realizados conforme o planejamento experimental, àquele que obteve produção de β -glucanas mais elevada correspondeu ao cultivo suplementado pelas farinhas de mandioca e de arroz, contendo 7,99 g/100g de β -glucanas. Os resultados encontrados para composição centesimal foram: umidade: 8,54%; cinzas: 7,55%; proteínas: 19,62%; fibras alimentares totais: 59,34; fibras alimentares solúveis: 4,14%; fibras alimentares insolúveis: 55,20%; lipídeos: 1,35%; carboidratos totais: 4,94%; e valor calórico total: 110,41%. Os resultados encontrados confirmam que as propriedades nutritivas e moléculas bioativas do *L. edodes* aliadas a caracterização nutricional das bainhas provenientes do processamento do palmito pupunha, pode gerar um produto com perspectiva de uso para a nutrição e saúde humana, reduzindo, ainda, os impactos ambientais causados pela disposição inadequada destes resíduos no ambiente.

Palavras-chave: Resíduos agroindustriais; β -glucanas; Alimentos funcionais.

Apoio/financiamento: Fundação Universidade Regional de Blumenau (Furb); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Unidade Florestas (Embrapa Florestas); Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapescc); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Determinação da atividade antioxidante e antimicrobiana das frações da lignina pirolítica

Leandro Nozomi Mashiba

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

Washington Luiz Esteves Magalhães

Engenheiro Químico, 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

O processo de pirólise da biomassa, principalmente de plantas lenhosas, produz um líquido chamado bio-óleo que contém a lignina pirolítica que ao ser queimada é transformada em energia. Com a busca de novas alternativas de uso da lignina, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os componentes das frações da lignina pirolítica para avaliar o potencial antioxidante e avaliar a inibição de concentração de microrganismos. A lignina pirolítica (LP) foi obtida por precipitação ao adicionar o bio-óleo em água gelada sob agitação e foi fracionada em soluções de acetona. Foram nomeadas as amostras: solúvel em 40% de acetona (LS40), solúvel em 60% (LS60) e insolúvel em 60% (LI60). Foram realizadas as determinações dos grupamentos funcionais das carbonilas, hidroxilas alifáticas totais, ácidos totais, ácido carboxílico e fenólicos por diferentes métodos. Para a avaliação do potencial antioxidante foram realizados os métodos DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) e FRAP (poder de atividade redutor férrico). Para a avaliação antimicrobiana foi realizado o método de MIC (Minimum Inhibitory Concentration) nos microrganismos *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Também foram avaliadas frações de lignina kraft sobre a bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, no entanto não foi obtida inibição do microrganismo. A caracterização dos grupamentos funcionais das ligninas demonstraram que a fração LS40, dentre as amostras, possui maiores quantidades de hidroxilas alifáticas (5,70%), fenólicas (1,86%), carboxílicas (3,50%) e ácidos totais (10,86%). Exceto nas carbonilas em que a amostra LI60 apresentou a maior quantidade de 3,07%. Os resultados da ação antioxidante frente ao radical DPPH indicaram que a amostra LS40 obteve uma maior redução do radical (94%). O mesmo acontece no método de FRAP, para o qual a lignina LS40 apresentou uma maior redução de ferro (2.1 mg por lignina). Percebe-se, dentre as amostras, um maior poder antioxidante da fração LS40 pelo fato de possuir maiores quantidades de hidroxilas em sua composição. A ação antimicrobiana das amostras apontam resultados similares que foram capazes de inibir o crescimento tanto da *E. coli* quanto da *S. aureus*. A lignina pirolítica indica ter propriedades antioxidantes e antimicrobianas, sendo um material promissor para uso em embalagens inteligentes.

Palavras-chave: Fenólicos; Pirólise; Bio-óleo.

Apoio/financiamento: CNPq/Pibic; Embrapa Florestas.

Monitoramento do fluxo de gases de efeito estufa em remanescente urbano de Floresta Ombrófila Mista, em condomínio residencial de Curitiba, PR

Rafael Liotti

Estudante de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Estagiário da Embrapa Florestas

Marcos Fernando Glück Rachwal

Pesquisador da Embrapa Florestas, marcos.rachwal@embrapa.br

Josiléia Acordi Zanatta

Pesquisadora da Embrapa Florestas

Atualmente no Brasil, cerca de 57% dos brasileiros vivem em 6% das cidades. Estima-se que 66% da população mundial irá residir em centros urbanos até 2050. Juntando essa estimativa às alterações climáticas, as cidades enfrentam um ambiente desafiador, com o aumento da população e degradação ambiental. A presença das florestas urbanas é crucial para garantir a qualidade de vida, contribuindo na redução do escoamento de águas pluviais e dos impactos das tempestades de vento, mitigando o efeito “ilha de calor” e contribuindo para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas. O objetivo do projeto é determinar os fluxos dos gases de efeito estufa (GEE) em florestas urbanas e indicar se o potencial das mesmas em mitigar os efeitos dos gases é similar ao das florestas situadas no meio rural. Os fluxos de gases do solo foram mensurados no bosque do Condomínio Chácara Graciosa II, em Curitiba por meio de câmaras estáticas acopladas a um coletor/analizador automático (*Picarro*). As coletas foram realizadas em 4 horários, às 6, 12, 18 e 24 horas por dois dias consecutivos, durante o verão e outono de 2019. Os valores médios dos fluxos de óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2) do verão foram $23,8 \mu g N m^{-2} h^{-1}$, $-71,3 \mu g N m^{-2} h^{-1}$ e $172,0 mg C m^{-2} h^{-1}$, respectivamente, onde ocorreu consumo de CH_4 e emissão de CO_2 e N_2O . Em um remanescente de floresta ombrófila mista com menor grau de alteração o consumo médio de CH_4 alcançou $115 \mu g N m^{-2} h^{-1}$ e os fluxos de N_2O e CO_2 não mostraram grandes diferenças do bosque urbano. Comparando os horários de coleta percebeu-se que não houveram diferenças significativas, pois os fluxos dos três gases, nos quatro horários, não diferiram das médias. Estes resultados preliminares permitem concluir que o remanescente florestal urbano analisado, apresenta potencial para a mitigação de GEE e dos efeitos das mudanças climáticas similar aos remanescentes nativos de ambientes rurais, ressaltando a importância da preservação dos mesmos para qualidade de vida nas cidades.

Palavras-chave: GEE; Centros urbanos; Mudanças climáticas.

Apoio/Financiamento: Projeto financiado pela Embrapa Florestas (SEG. 01.16.05.001.00.00-MP1 SALTUS); Embrapa Florestas.

Monitoramento das emissões de gases de efeito estufa em floresta urbana, Curitiba, PR

Matheus Speranceta Fernandes

Estudante de Engenharia Florestal, UFPR, bolsista CNPq da Embrapa Florestas

Josiléia Acordi Zanatta

pesquisadora da Embrapa Florestas, josileia.zanatta@embrapa.br

Marcos Fernando Glück Rachwal

pesquisador da Embrapa Florestas

O crescimento demográfico desordenado, degradação ambiental, ocupações irregulares e eventos meteorológicos extremos levam a redução da qualidade de vida nas cidades. Porém, remanescentes florestais e áreas verdes em ambientes urbanos podem contribuir para a fixação de carbono e minimização dos efeitos das mudanças climáticas. Nesse sentido, um estudo foi realizado em Curitiba, onde buscou-se mensurar os benefícios que um remanescente de Floresta Ombrófila Mista proporciona no acúmulo de C e mitigação de gases de efeito estufa (GEE). As coletas de GEE do solo foram realizadas mensalmente entre novembro/2018 a abril/2019, com câmaras estáticas, distribuídas em três posições na paisagem (topo, terço médio e baixada). As análises da concentração de GEE foram realizadas em cromatógrafo gasoso. Houve consumo de metano (CH_4) em todas as posições da paisagem, mas o menor influxo ocorreu na baixada (Gleissolo), variando de 40,7 a 7,4 $\mu\text{g C-CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ com média de 28,2 $\mu\text{g C-CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. No topo o influxo médio de metano foi de 77,3, enquanto no terço médio foi 109,3 $\mu\text{g C-CH}_4 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Justifica-se o menor consumo de metano na posição de baixada, pois este é formado em ambiente com excesso de água, condição desfavorável para as bactérias metanotróficas e favorável para as metanogênicas. A condição de maior aeração nas posições topo e terço médio (Cambissolos) explicam o maior consumo de CH_4 . Para dióxido de carbono (CO_2), a emissão foi similar com média de 162,37 $\text{mg C-CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Também houve efluxo de óxido nitroso (N_2O), nos três solos, com valores médios de 25,5 $\mu\text{g N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Nos Cambissolos do terço médio e topo, o efluxo de N_2O variou de 10,1 a 46,7 $\mu\text{g N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ com média de 27,5 $\mu\text{g N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. No Gleissolo o fluxo de N_2O oscilou entre 8,7 e 36,1 $\mu\text{gN-N}_2\text{Om}^{-2}\text{h}^{-1}$ com média de 23,6 $\mu\text{g N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Com base nos dados, o remanescente apresenta capacidade diferenciada de consumir CH_4 , gás 20 vezes mais nocivo do que o CO_2 , provando que áreas verdes em ambientes urbanos tem potencial de contribuir com a mitigação das mudanças climáticas, além de melhorar o microclima da região.

Palavras chave: mitigação de GEE, Áreas verdes nas cidades; Mudanças climáticas.

Apoio/Financiamento: Projeto financiado pela Embrapa (SEG. 01.16.05.001.00.00- MP1 SALTUS); CNPq (Proc. 442042/2014-0).

Micromapeamento de atributos químicos de solos no entorno de indivíduos de eucalipto sob diferentes idades e situações de melhoramento da fertilidade

David Gabriel Ferreira Jazinski

Acadêmico do curso de Engenharia Industrial Madeireira, Universidade Federal do Paraná

João Bosco Vasconcellos Gomes

Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Embrapa Florestas, joão.bv.gomes@embrapa.br

Wilson Anderson Holler

Engenheiro Cartógrafo, analista da Embrapa Florestas

A adubação química do solo é de grande importância na produtividade dos plantios de eucalipto. Os custos dessa adubação fazem do melhoramento da fertilidade do solo uma atividade que exige forte planejamento, envolvendo o genótipo plantado, a oferta ambiental local (solos e clima) e a fase nutricional do povoamento florestal. Esse trabalho teve por objetivo estudar o comportamento de atributos químicos do solo no entorno de árvores de eucalipto, procurando tornar mais efetivo as intervenções de melhoramento de fertilidade em plantios de eucalipto. Em um ensaio implantado em Latossolo Vermelho Distrófico típico, textura argilosa e relevo plano (fazenda Piquiri da C.Vale, município de Assis Chateaubriand, PR) foram realizados micromapeamentos de atributos químicos do solo do entorno de árvores de eucalipto (nos sentidos da linha e da entrelinha), sob duas situações de adubação (ambas com aplicação de calcário dolomítico, sem e com aplicação de adubação química de NPK) e duas idades de plantio (6 e 12 meses). Análises de regressão linear múltipla mostraram elevada dependência dos atributos químicos do solo para a profundidade de amostragem em todas as situações testadas, o que já era esperado. Poucas situações testadas mostraram dependência espacial dos atributos químicos do solo para a distância do fuste das árvores de eucalipto. Testes de média mostraram valores menores de P assimilável quando a idade do plantio avançou de 6 para 12 meses nas árvores adubadas e não adubadas para as profundidades de amostragem 0-5 cm, 5-10 cm e 10-20 cm, contribuindo para isso a absorção pelas raízes das plantas e a sua fixação pelo solo. Os valores de Ca, Mg e soma de bases trocáveis, na profundidade 0-5 cm e nas duas idades de amostragem (6 e 12 meses), foram maiores nas árvores não adubadas, sendo que Al e H+Al tiveram comportamento inverso. Os mapas de contorno com micromapeamento de atributos químicos no entorno de árvores mostrou potencial visual para refinar o diagnóstico da dinâmica de nutrientes nos plantios de eucalipto, podendo-se avaliar diferenças entre manejos de adubação, idades do plantio e qualidade de sítio.

Palavras-chave: Manejo da fertilidade do solo; Mapas de contorno; Regressão linear múltipla.

Apoio/financiamento: CNPq/PIBIC; Embrapa Florestas.

Efeito do meio de cultura e do genótipo na calogênese in vitro em folhas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.)

Gabrielle Schmidt Jonson

Graduanda em Biotecnologia, PUCPR

Juliana Degenhardt-Goldbach

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

A erva-mate é uma espécie nativa da floresta ombrófila mista. Essa planta tem um grande valor agregado por ser parte cultural de países da América do Sul, sendo utilizada para bebidas como o chimarrão e o chá. O cultivo de calos trata-se de uma prática biotecnológica utilizada nas indústrias farmacológicas e de cosméticos para a produção de metabólitos secundários sob condições controladas. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo otimizar o protocolo de calogênese in vitro a partir de folhas de erva-mate, visando aumentar a produção de massa fresca. Para tanto, inicialmente foi avaliada a eficiência de três bactericidas (Coryna ®116-XC, PPM® ou Coryna ®115-XL) na concentração de 0,01% em comparação com uma solução de 2,5% de NaOCl por 20 minutos na assepsia de folhas. A contaminação dos explantes foi avaliada semanalmente por um período de 60 dias. Após definida a assepsia, folhas foram cultivadas em três diferentes formulações de sais de meios de cultura: MS, WPM ou QL, suplementados com 30 g/L de sacarose, 0,1 g/L de mio-inositol, 7 g/L de ágar e 4,52 µM Zeatina e 4,52 µM 2,4-D. Em seguida foi avaliada a resposta de calogênese de três diferentes clones de erva-mate (IVA18, IVA13, IVA16), cultivados sobre o meio MS acrescido dos componentes citados acima. Após 60 dias foi avaliada a porcentagem de explantes formando calos. Todos os explantes que passaram por assepsia com NaOCl 96±12,64% contaminaram. Após a assepsia com Coryna ®116-XC, PPM® ou Coryna ®115-XL, 82±25,73%, 58±38,24% e 40±40% dos explantes contaminaram. Apesar da menor contaminação, quando estes bactericidas foram utilizados, foi observado um retardo na resposta de calogênese, razão pela qual não devem ser usados em substituição ao método usual, com NaOCl. Com relação aos meios de cultura, foi observada calogênese em 43±38,54% dos explantes no meio MS e em 56,66±32,73% dos explantes no meio QL e os dois não diferiram estatisticamente entre si, e foram superiores ao meio WPM, onde não foi observada calogênese. Com relação aos clones, IVA18 apresentou diferença estatística com relação a IVA13 e IVA16. Enquanto no primeiro foi observado 50±42,16% de explantes responsivos, não foi observada calogênese para os outros clones. Como conclusão, os bactericidas testados não devem ser utilizados na assepsia por retardarem a calogênese. O meio QL pode ser usado em substituição ao MS e o genótipo IVA18 que ainda não havia sido testado respondeu bem à calogênese.

Palavras-chave: Bactericida; Zeatina; 2,4D.

Apoio/financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Papel artesanal com resíduos de palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) visando aumento de renda para comunidade do litoral paranaense

Frederique Antonio Gonçalves

Acadêmico em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

Patrícia Raquel Silva Zanoni

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

Fernanda Macedo Gottardi

Colaboradora, acadêmica de bacharelado em Design, Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Com o enfoque em solucionar problemas com a grande quantidade de resíduos de pupunha (*Bactris gasipaes*), em especial a bainha interna, externa e a parte basal, no litoral paranaense, está sendo realizada uma pesquisa para que a comunidade possa adotar uma utilização mais adequada para as partes citadas e gerar renda extra com os produtos obtidos. No Laboratório de Produtos não-Madeiráveis foram produzidas folhas de papel com os resíduos da bainha interna e externa, separadamente, sendo o processo de produção ajustado para fazer folhas com gramaturas e tamanhos iguais. O processo para a confecção das folhas foi testado sem e com NaOH, na concentração de 22 g.L⁻¹, com 2000 mL de água e 600 g de resíduo. Cozinhou-se a mistura durante 2 horas e 40 minutos após início da fervura; posteriormente foram realizados processos de filtração, lavagem, trituração no liquidificador e finalmente se obteve a polpa para produção dos papéis. As melhores folhas até o momento foram produzidas com adição de NaOH. Durante o processo lavaram-se as polpas até alcançar pH 7, já que logo que a mistura era retirada da fervura o pH estava próximo de 12; fazendo posteriormente a neutralização com ácido acético para tratamento do líquido proveniente do cozimento e das lavagens. Para retirar as folhas de papel foi usado um sistema de caixas de madeira com tela e vedação apropriadas, o qual era alimentado com massa de polpa devidamente calculada para obter a gramatura desejada. Posteriormente as folhas eram secas em estufas a 40 °C ou 60 °C. Com os papéis foram desenvolvidos protótipos de produtos como papel bandeja, porta-talheres, porta-copos. Estão em andamento testes para aperfeiçoar condições de processo (por exemplo, para reduzir/substituir a quantidade de soda e diminuir o volume de água utilizada e, conseqüentemente, os efluentes do processo), bem como avaliar as propriedades tecnológicas dos papéis. Os equipamentos envolvidos são de baixo custo e o processo apresenta baixa complexidade, podendo ser facilmente replicado pelas comunidades. Além de gerar renda extra, esta poderia ser uma iniciativa de reaproveitamento destes resíduos que são atualmente subutilizados e podem causar impacto ambiental negativo se dispostos inadequadamente.

Palavras-chave: Pupunha; Comunidade; Papel artesanal.

Apoio/financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Embrapa Florestas; Universidade Federal do Paraná (UFPR); Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Atividade da β -glucosidase em solo natural e artificial com aplicação de biochar

Isabella Blagiem de Campos

Graduanda em Ciências Biológicas, bacharelado pela Universidade Positivo

Krisle da Silva

Engenheira-agrônoma, pesquisadora da Embrapa Florestas, krisle.silva@embrapa.br

Vitória Beltrame Nicola

Biomédica, pela Universidade Positivo

O uso de biochar tem sido considerado como uma alternativa viável para melhoria das características físico-químicas e biológicas do solo. Para avaliação biológica é de interesse avaliar a atividade da microbiota do solo, através de diversos indicadores, como por exemplo, a atividade enzimática da β -glucosidase. A β -glucosidase atua na etapa final do processo de decomposição da celulose em glucose. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade enzimática da β -glucosidase em ensaio ecotoxicológico com aplicação de biochar produzido a partir de eucalipto. O ensaio ecotoxicológico de exposição crônica (mortalidade e reprodução) foi realizado com minhocas da espécie *Eisenia andrei*, utilizando dois tipos de solo: solo natural com e sem biochar e solo artificial com e sem biochar. O biochar foi produzido a partir da pirólise de clones de *Eucalyptus urograndis*. Foram adicionados 3 g de biochar kg^{-1} de solo, e cada tratamento consistiu em 8 unidades experimentais, contendo 10 minhocas por unidade e 400 g de solo. O teste de exposição crônica foi realizado durante um período de 28 dias, a uma temperatura de 20 ± 2 °C, de acordo com a ISO 11268-2:2012. Para avaliação da β -glucosidase, os solos foram então coletados, peneirados e pesados para a determinação colorimétrica do p-nitrofenol formado após a adição do substrato de nitrofenil- β -D-glucopiranosídeo. Cada amostra foi avaliada em triplicatas. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e ao teste de média de Tukey a 5% de probabilidade. A atividade enzimática da β -glucosidase apresentou resultados significativos entre os tratamentos. O solo natural com adição de biochar, apresentou maior valor, com 94,70 μg r-nitrofenol g^{-1} de solo h^{-1} , seguido do solo natural sem biochar 87,03, solo artificial com biochar 69,01 e solo artificial sem biochar 66,29. O solo natural já possui uma microbiota estabelecida e portanto apresenta maior atividade enzimática. No entanto, foi possível observar uma tendência de aumento na atividade enzimática da β -glucosidase com aplicação de biochar tanto em solo natural quanto o solo artificial. A aplicação de biochar produzido a partir de eucalipto possui efeitos positivos na atividade enzimática da β -glucosidase.

Palavras-chave: *Eucalyptus urograndis*; Enzimas microbianas; Indicador biológico.

Apoio/Financiamento: Projeto Embrapa (SEG. 03.17.00.031.00.00).

Indução de embriogênese somática indireta em pupunheira

Luiz Felipe Antunes Branco

Graduando/Biotecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Franciane Paola de Sá

Pós-doutoranda, Embrapa Florestas

Regina Caetano Quisen

Doutora em Morfogênese e Biotecnologia Vegetal, Embrapa Florestas, regina.quisen@embrapa.br

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth.), espécie nativa da Amazônia, vem ganhando destaque no mercado produtor de palmito devido a características, tais como: precocidade de produção, perfilhamento, longevidade dos plantios, baixo nível de oxidação e excelência da qualidade deste produto. A produção de mudas de pupunheira adotada pelos viveiristas é realizada via sexuada (semente), originando plantios heterogêneos no porte, vigor e produtividade das plantas. Neste sentido é que técnicas de clonagem tal como a embriogênese somática, vem sendo desenvolvidas visando a superação de barreiras e dificuldades encontradas na propagação convencional de culturas tal como a pupunheira. Para se disponibilizar esta técnica de propagação no entanto, torna-se necessário o desenvolvimento de protocolos que oportunize a produção em escala comercial de cultivares superiores desta cultura, com qualidade genética e fitossanitária. Dentro deste contexto, visando contribuir para a clonagem de genótipos selecionados pelo Programa de Melhoramento Genético da Pupunheira, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o estabelecimento e a formação de estruturas embriogênicas a partir de explantes obtidos na região meristemática de plantas. Para tal, mudas ou perfilhos de campo foram submetidos a diferentes condições de desinfestação, sendo em seguida os explantes (camadas finas de células da região meristemática – TCL's) inoculados em meio de cultura contendo sais e vitaminas de Murashige e Skoog suplementados com picloram, caseína hidrolisada, glutamina, sacarose, AgNO_3 , carvão ativado e ágar. Foram realizados vários ensaios que resultaram na elevada porcentagem de perda de explantes devido à contaminação fúngica/bacteriana, além da formação de calos cristalinos não embriogênicos em todos ensaios. A suplementação no meio com AgNO_3 não apresentou efeito significativo na formação de calos globulares (embriogênicos), sendo baixa a porcentagem de estruturas embriogênicas resultantes da fase de indução, 15,6% e 9,6%, nos dois ensaios realizados, respectivamente. Os resultados obtidos proporcionaram melhor entendimento do morfogênico da cultura, confirmando o caráter recalcitrante in vitro, assim como a necessidade de ajustes na inoculação dos explantes e no meio de cultivo visando o aumento da porcentagem de calos embriogênicos formados.

Palavras-chave: *Bactris gasipaes* Kunth; Clonagem; Cultivo in vitro.

Apoio/Financiamento: Atividade integrante do Programa de Melhoramento Genético da Pupunheira da Embrapa; Bolsas CNPq e MM Mudas.

Nutrição de eucalipto adubado com dejetos suíno no oeste do estado do Paraná

Mário Vedovato Dias

Graduando em Engenharia Florestal, UFPR, bolsista Embrapa Florestas, Colombo, PR

Márcia Toffani Simão Soares

Engenheira-agrônoma, doutora e pesquisadora da Embrapa Florestas, marcia.toffani@embrapa.br

Shizuo Maeda

Engenheiro-agrônomo, doutor e pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Informações sobre o estado nutricional de florestas plantadas são fundamentais para o manejo da adubação, visando o adequado desenvolvimento das culturas e a redução de passivos ambientais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o status nutricional de um plantio de eucalipto adubado com dejetos líquidos de suínos (DLS). O experimento está sendo conduzido a campo em Assis Chateaubriand (PR), em plantio do clone AEC 144 instalado a campo em novembro de 2017 em um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico textura média/argilosa. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dois blocos, sete tratamentos e três repetições. Os tratamentos instalados em campo foram 0, 10, 20, 40 e 80 m³ ha⁻¹ de DLS sem fertilização mineral (T1, T2, T3, T4 e T5, respectivamente), 10 m³ ha⁻¹ de DLS + P mineral (T6) e uso de NPK via adubo mineral (T7). O DLS foi aplicado na superfície do solo, em cobertura, nas entrelinhas de plantio. Em maio de 2018 foram obtidas, no terço superior das copas, folhas recém-maduras, para determinação de macro e micronutrientes. As amostras foram secas em estufa e encaminhadas ao Laboratório de Análises de Solos da Universidade Federal de Lavras. Os resultados foram submetidos às análises descritiva, de variância e de regressão polinomial. A aplicação de DLS resultou em maior absorção de N e S sob uso de DLS (p<0,05). Houve diminuição de P foliar nos tratamentos com 10 e 20 m³ ha⁻¹ de DLS, seguido de aumento (p<0,05). As concentrações de B diminuíram linearmente com o aumento das doses (p<0,05), possivelmente devido à sua diluição com a expansão foliar. Os demais elementos avaliados (K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn) permaneceram constantes com a aplicação do resíduo. A maior absorção de nutrientes sob uso de DLS é desejável em função dos benefícios nutricionais à cultura, e por possibilitar a transferência e armazenamento destes na biomassa aérea, evitando assim eventuais excedentes e perdas do sistema de plantio. Importante salientar a importância de estudos de longo prazo para avaliar os processos que interferem na sustentabilidade do processo produtivo durante todo o ciclo da cultura.

Palavras-chave: *Eucalyptus*; Adubação orgânica; Resíduos animais.

Apoio/financiamento: Projeto Bioeste Florestas, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, Itaipu Binacional, Centro Internacional de Energias Renováveis (Cibiogás), Fundação de Apoio da Universidade Federal do Paraná – Funpar, C.Vale Cooperativa Agroindustrial e CNPq.

Briquetagem de resíduos de sistema agroflorestal e projeto de forno para sua carbonização

Gabriela Nakamura Nepomuceno

Acadêmica do curso de Engenharia Química, Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Washington Luiz Esteves Magalhães

Engenheiro Químico, doutor, pesquisador da Embrapa Florestas, washington.magalhaes@embrapa.br

O cultivo da palmeira *Bactris gasipaes*, popularmente conhecida como pupunha, se tornou comum entre os agricultores do litoral paranaense, trazendo ganhos econômicos e sociais para estas comunidades. Entretanto, o aumento do plantio junto com a falta de tecnologia para a geração de energia alternativa, leva ao grande volume de resíduos acumulados do palmito. Esses são, na maioria das vezes, tratados de forma inadequada podendo gerar chorume e atrair pragas. Uma forma sustentável de lidar com a capa de pupunha, principal resíduo da espécie, é a briquetagem e carbonização da biomassa. A briquetagem, elaborada na briquetadeira de escala laboratorial (Lippel LB 32, Brasil), facilita a locomoção, armazenamento e uma lenta queima da capa de pupunha moída, seca e compacta. Foram preparadas 12 amostras de briquetes formados na temperatura de 120 °C em três pressões diferentes, 65, 95 e 125 bar. A partir da análise estatística, não foi observada diferença significativa entre as pressões testadas em relação à friabilidade e densidade dos briquetes. Assim, foi escolhida a menor pressão, 65 bar, com o intuito do menor consumo de energia. Foi projetado um forno para a carbonização de 70 kg de capa de pupunha seca e triturada, através do programa de modelagem sólida (Creo Parametric, EUA). As dimensões do forno foram calculadas a partir das medidas de tijolos refratários, maciços e de um latão metálico de 200sL. A fim de proporcionar um produto barato e de fácil acesso para os pequenos agricultores, optou-se por um forno com o topo triangular, composto por chapas metálicas e manta fibra cerâmica, possibilitando também assim um rendimento térmico elevado. A área final do forno foi de aproximadamente 1 m², com um custo total previsto de R\$ 760,49. O forno visa a acessibilidade aos produtores do litoral paranaense para a produção de carvão como fonte alternativa de energia e a evitar o desperdício dos resíduos.

Palavras-chave: Capa de pupunha; Resíduos; Energia.

Apoio/financiamento: Embrapa Florestas; CNPq.

Isolamento de bactérias metanotróficas de solos florestais e de pastagem

Kauanna Brok Ferreira Pepe

Graduanda em agronomia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Krisle da Silva

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

Rafael Hennel Tulio

Pós-graduando em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Paraná

O metano (CH_4) é um dos gases causadores do efeito estufa. Por este motivo, é de grande interesse o desenvolvimento de tecnologias para a diminuição da concentração deste gás na atmosfera. Uma alternativa para a mitigação é a utilização de bactérias metanotróficas, pois estas são capazes de utilizar o metano como fonte de carbono. Assim, este trabalho teve como objetivo isolar bactérias metanotróficas de solos florestais e de pastagem. Foram coletadas amostras de solos (camada 0-10 cm) em três áreas em Rio Negrinho (SC): área cultivada com *Pinus taeda* com 6 anos de idade; área de Floresta Ombrófila Mista e área de Pastagem com 20 anos. As amostras foram diluídas em solução salina (0,85%) e inoculadas em meio DNMS para o isolamento através de dois métodos descritos na literatura. O primeiro foi realizado por plaqueamento direto das diluições em meio DNMS sólido em placas de Petri, para isolamento de metanotróficas do tipo II, com auxílio do corante Fast Blue B e naftalina. As bactérias metanotróficas do tipo II, conseguem converter naftalina em naftol, apresentando coloração vermelha a roxa na presença do corante. As placas foram incubadas por 2 semanas. O segundo teste foi realizado pelo método de diluição até extinção em meio líquido, incubadas por 10 semanas, e posteriormente inoculadas em meio sólido por 2 semanas. Todas as incubações foram realizadas a 28 °C e em ambiente contendo 20% de gás CH_4 . Da inoculação direta em meio sólido, foram obtidos 3 isolados com características de metanotróficas, isto é, crescimento em meio com CH_4 como única fonte de carbono e ausência de crescimento em meio contendo outras fontes de carbono e sem metano. Destas bactérias, duas foram isoladas da área de Floresta Ombrófila Mista e uma de Pastagem. As bactérias foram avaliadas quanto ao desenvolvimento em duas temperaturas de crescimento, a 20 °C e 28 °C, sendo verificado um melhor desenvolvimento a 20°C. Do método de diluição até extinção, os isolados estão em processo de purificação. Os métodos testados apresentaram resultados satisfatórios para o isolamento de bactérias metanotróficas. Futuros testes são necessários para identificação e quantificação da capacidade de utilização de CH_4 .

Palavras-chave: *Pinus taeda*; metano; mudanças climáticas.

Apoio/Financiamento: Projeto financiado pela Embrapa (SEG. 01.11.01.001.00.00- MP1 SALTUS); CNPq (Processo: 124984/2018-5).

Produção de micélio de *Pleurotus djamor* e *Lentinula edodes* utilizando bainhas de pupunha como substrato

Alisson Henrique Antunes da Silva

Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Positivo

Guilherme Ricardo Zerati Alves

Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Federal do Paraná

Cristiane Vieira Helm

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

A produção de cogumelos comestíveis vem aumentando a cada ano, principalmente por seu alto valor nutritivo, pelo uso medicinal e por sua capacidade de reciclar resíduos agroindustriais. A otimização de métodos de cultivo de cogumelos é de interesse comercial, devido à necessidade de aumentar a produtividade, qualidade e reduzir os custos de produção. Entre os métodos conhecidos, destaca-se a técnica Jun-Cao (Jun=cogumelo, Cao=gramíneas, que utiliza gramíneas como substrato para cultivo de cogumelos) iniciada em 1983 pelos chineses, pois apresenta os melhores benefícios socioeconômicos e ambientais. Portanto, o presente estudo visa otimizar a metodologia para a obtenção da melhor condição de colonização e frutificação para *Pleurotus djamor* (EF-86) e *Lentinula edodes* (EF-109), utilizando bainhas de pupunha como substrato, resíduos da agroindústria de palmito. Foram testadas diferentes condições de cultivo. Os fungos utilizados pertencem a coleção de trabalho de fungos basidiomicetos da Embrapa Florestas, preservados pelo método de Castellani. Os microrganismos foram transferidos para placas de Petri com meio BDA (Ágar Batata Dextrose) para o desenvolvimento dos micélios em estufa, à 25 °C. Após 7 dias foram inoculados em frascos Erlenmeyer contendo sementes de trigo, para a obtenção do *spawn* e após 15 dias o micélio para os sacos plásticos, e o outro tratamento foi direto das placas para os sacos plásticos para o desenvolvimento e crescimento microbiano. Os substratos compostos de bainhas de pupunha foram testados in natura, encharcado e seco à 60 °C e encharcado sem secar. O substrato in natura foi usado como controle. Os substratos foram autoclavados, à 121 °C, 1 atm, por 1 hora. A incubação foi realizada em câmara com umidade e temperatura controladas (Fitotron), em sala fechada e escura. O crescimento micelial dos dois fungos foi similar em todos os tratamentos. Os substratos e as condições testadas apresentaram 100% de colonização. A próxima etapa do trabalho será a frutificação dos basidiomas.

Palavras Chave: *Bactris gasipaes*; Cultivo de cogumelos; Fermentação.

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

Viabilidade do pólen de *Pinus elliottii* a partir da germinação in vitro e coloração com corante específico (ou tetrazólio ao invés de corante específico)

Dayane Samistraro Tomigian

Graduanda em Ciências Biológicas, UFPR

Valderês Aparecida de Sousa

Doutora e pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR, valderes.sousa@embrapa.br

Ananda Virginia de Aguiar

Doutora e pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Pinus elliottii var. *elliottii* é uma das espécies mais utilizadas no Brasil para a produção de madeira e resina, nas regiões subtropicais. Essa espécie vem sendo melhorada continuamente para essas finalidades. A hibridação tem sido utilizada nesses programas de melhoramento. O armazenamento de pólen é parte essencial dessa técnica. Embora o pínus produza pólen em abundância, anualmente, o manuseio do pólen deve ser adequado para o sucesso da atividade. Protocolos específicos para avaliação da viabilidade do pólen devem ser desenvolvidos. Para isso, a germinação in vitro e o uso de corantes específicos são métodos muito utilizados. A utilização de um meio de cultura inadequado e a elevada taxa de contaminação por micro-organismos, dentre outros fatores, pode tornar a germinação in vitro ineficaz. Já a utilização de corantes específicos, é atraente por demandar menor tempo e esforço em comparação a outras metodologias. Este trabalho teve por objetivo determinar a eficácia do tetrazólio (cloreto de 2, 3, 5, trifênil-tetrazólio a 10 g.L^{-1}), na estimativa da viabilidade do pólen de *P. elliottii*, em comparação à germinação in vitro. Para isso utilizou-se pólen de um pomar clonal sendo o teste de germinação conduzido em meio de cultura (8 g.L^{-1} de ágar e 100 g.L^{-1} de sacarose) e incubado por 72 horas em câmara de germinação. Já o pólen avaliado com tetrazólio foi incubado em dois períodos distintos (1 e 1 hora e meia) a uma temperatura de $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Os testes foram conduzidos no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e a contagem de 300 grãos por repetição (germinados ou coloridos, respectivamente). A germinação média in vitro foi elevada (65,75%), porém, o teste com o tetrazólio não foi eficiente para avaliar a viabilidade do pólen. Novos testes deverão ser conduzidos com o tetrazólio considerando outras condições (concentração e período de incubação) para que resultados confiáveis da avaliação rápida de pólen sejam disponíveis para programas de melhoramento.

Palavras-chave: Armazenamento de pólen; Corantes específicos; Conservação genética; Melhoramento florestal; Hibridação.

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

Agradecimentos: A Marianne Bernardes pela contribuição nas atividades laboratoriais.

Fertilizante organomineral na produção de mudas de *Eucalyptus benthamii*

Annah Carolina Bajaluk Bilik

Estudante de Engenharia Florestal, Estagiária pela Universidade Federal do Paraná

Francielen Paola de Sá

Engenheira Florestal, bolsista DTI da Embrapa Florestas

Washington Luiz Esteves Magalhães

Engenheiro Químico, doutor, pesquisador da Embrapa Florestas, washington.magalhaes@embrapa.br

O sucesso no estabelecimento de plantios florestais depende, em grande parte, do vigor da muda utilizada. O uso de fertilizantes tende a melhorar a qualidade da muda pela promoção de um balanço nutricional adequado, aumentando as chances de sobrevivência após o plantio a campo. O carvão vegetal quando agregado a uma fonte de nutrientes pode melhorar o desenvolvimento e o rendimento de diversas culturas. Porém, como efeito deletério tem-se a liberação de compostos tóxicos que podem afetar a germinação e crescimento das plantas. Na busca por promover a agregação de valor ao carvão, verificar possível efeito inibitório em mudas, além de possibilitar a redução de custos na produção do fertilizante, este trabalho objetivou analisar o efeito do fertilizante organomineral obtido a partir de finos de carvão de pirólise rápida na produção de mudas de *E. benthamii*. Os tratamentos consistiram na incorporação de quatro concentrações de fertilizante (2, 4, 6 e 8 kg.m⁻³) ao substrato comercial TNMIX. Foram utilizados dois tratamentos controle: T₀⁻ - sem aplicação de fertilizante e T₀⁺ - uso da adubação convencional (6 kg.m⁻³ de fertilizante mineral granulado 4:14:8). Sementes de *E. benthamii* foram semeadas em tubetes de 55 cm³, seguido do raleamento, aclimação e rustificação. Parâmetros fisiológicos e bioquímicos das mudas foram avaliados. Os resultados indicaram que não houve diferença significativa entre o fertilizante organomineral e a adubação convencional e, a incorporação do carvão ao fertilizante não inibiu o desenvolvimento das mudas. O fertilizante obtido a partir de finos de carvão pode substituir a adubação mineral convencional, sendo uma forma potencial para agregar valor ao carvão e promover o uso alternativo deste produto para além da combustão.

Palavras-chave: Carvão; Adubação; Eucalipto.

Apoio/financiamento: Embrapa.

Embrapa

Florestas

