

# EFEITO DA APLICAÇÃO DO EXTRATO PIROLENHOSO NA GERMINAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Pinus elliottii* var. *elliottii*

Paulo Ramazzotti PORTO\*  
André Eidi Nakaoka SAKITA\*\*  
Massako NAKAOKA SAKITA\*\*\*

## 1 INTRODUÇÃO

No processo da carbonização da madeira, obtém-se, como produto principal, o carvão vegetal. Os gases liberados neste processo, normalmente são desperdiçados na atmosfera, constituindo-se em poluente.

O Brasil é o maior produtor de carvão vegetal do mundo, porém, poucos ou a grande maioria das carbonizações são efetuados sem a recuperação dos gases. Com a condensação e recuperação desses gases voláteis obtém-se além do carvão vegetal, o extrato pirolenhoso (líquido, ácido, licor pirolenhoso ou vinagre da madeira) e alcatrão. No Japão, a prática da utilização desses produtos na agricultura é conhecida já há muito tempo.

Os trabalhos desenvolvidos por Kishimoto (1998), Saigussa (2000), Suguiura (1998), Yatagai (1998), mostraram que o extrato pirolenhoso (EPL), juntamente com finos de carvão (FC), exerceram ação benéfica ao solo e nas plantas, quando aplicado dentro de certos critérios e normas estabelecidas, diminuindo a utilização de agrotóxicos e poluição ambiental. Promovem a regeneração físico-química e biológica do solo controlando as pragas e doenças, favorecendo a germinação e crescimento radicular. A utilização do extrato pirolenhoso (EPL) na agricultura, foi introduzida recentemente no Brasil, constituindo-se em um produto promissor. Porém, ainda são escassas as informações científicas quanto à sua eficácia no solo, nas plantas, no combate às pragas bem como as concentrações ideais a serem utilizadas. Os trabalhos desenvolvidos por Miyazaka *et al.* (2000), Souza-Silva *et al.* (2006), Zanetti *et al.* (2003), Nakaoka Sakita *et al.* (2006), Alves (2006) vêm contribuir com informações importantes quanto à utilização do extrato pirolenhoso.

*Pinus elliottii* var. *elliottii* é uma espécie introduzida no Brasil muito utilizada em reflorestamento. O seu potencial de utilização como madeira para serraria, produção de papel pasta de celulose e extração de goma-resina para obtenção de produtos como terebintina (  $\alpha$  - pineno) e breu, muito utilizados em indústrias químico-farmacêutica e química fina, o torna uma essência florestal de grande valor econômico.

Por serem escassas as informações quanto à atuação e eficácia do extrato pirolenhoso com essências florestais, objetivaram-se este trabalho para verificar o efeito do extrato pirolenhoso (EPL) em substratos incorporados com finos de carvão vegetal (FC) na germinação e no desenvolvimento de mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*, nas condições de campo. A recuperação e a correta utilização dos subprodutos da carbonização da madeira, não só poderá minimizar o impacto ambiental causado pelo lançamento dos gases na atmosfera como contribuir na redução do aquecimento global, gerar fontes de produtos e subprodutos com aplicação em inúmeras áreas, além de criar novas alternativas de emprego.

## 2 MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Viveiro de Mudas, do Instituto Florestal, São Paulo, entre agosto de 2006 a fevereiro de 2007.

(\*) Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental das Faculdades Oswaldo Cruz. Bolsista FUNDAP. E-mail: ramazzottiporto@yahoo.com.br

(\*\*) Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental da Faculdades Oswaldo Cruz. Bolsista FUNDAP. E-mail: andresakita@gmail.com

(\*\*\*) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Os tratamentos foram efetuados com duas repetições, sendo uma com EPL e outra sem. Os tratamentos foram: Testemunha (T), terra vermelha de barranco peneirada; Terra + Composto (TC), terra vermelha de barranco peneirada, e composto orgânico de resíduos florestais, na proporção 1:1; Terra + Finos de Carvão (TFC), terra vermelha de barranco peneirada, e FC, na proporção 1:1; Terra + Composto + Finos de Carvão (TCFC), terra vermelha de barranco peneirada, FC, e composto orgânico de resíduos florestais, na proporção 1:1:1.

O experimento foi implantado em canteiro de alvenaria de 700 x 100 x 40 cm com sistema de escoamento de água. O canteiro foi dividido em sete parcelas iguais, isolando cada parcela com folha de madeirite envolvido em saco plástico, para evitar possíveis contaminações entre os diferentes tratamentos. Em cada parcela foi colocado 100 kg de substrato.

O extrato pirolenhoso utilizado no experimento foi obtido pela carbonização da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill, carbonizado em forno de tijolos, construído no Viveiro de Mudas, em dezembro de 2004, conforme o modelo adotado para recuperação dos gases por Suguiura *et al.* (1998). A temperatura de 80 a 120 °C (na boca de saída da chaminé), utilizada para coleta e condensação dos gases, seguiu as normas utilizadas no Japão e adotadas pela Associação dos Produtores de Agricultura Natural - APAN. A concentração do EPL utilizado no experimento foi de 1:100. Foi determinado o pH do extrato concentrado, e na proporção de 1:100, no aparelho medidor de pH de bancada MB-10. Para determinar a transparência, utilizou-se de uma proveta graduada de 100 mL, adicionando 100 mL de EPL. Debaxo da proveta colocou-se um papel marcado com ponto, de acordo com a metodologia adotada por Yatagai (1998).

O EPL utilizado foi decantado pelo prazo de 1 ano e 6 meses. A norma recomenda pelo menos 6 meses de decantação. A granulometria do FC utilizado entre 2 a 5 mm incorporado no substrato, foi o recomendado por Kishimoto (1998). Após o preparo dos canteiros com os substratos, foi pulverizado o EPL 10 (dez) dia antes da semeadura, para haver a incorporação no substrato dentro de cada tratamento, conforme a recomendação de Miyasaka *et al.* (2001). Para aplicação do EPL foi utilizado um pulverizador costal manual de 20 L, munido de um bico JD12. Para semeadura, utilizaram-se sementes de *Pinus elliottii* var. *elliottii* colhidas em 2005 na Estação Experimental de Itapetininga do Instituto Florestal. A semeadura foi executada com 100 sementes/tratamento. A 1ª pulverização com EPL na parte aérea das plantas foi efetuada com 15 cm de altura. Para verificar o efeito do EPL, efetuaram-se medições das raízes e mudas. A altura das mudas bem como as medições das raízes foi avaliada com o auxílio de régua graduada em centímetros. Foi considerada como sementes germinadas, quando ocorreu a emissão da radícula.

TABELA 1 – Valores médios da porcentagem de germinação, comprimento (cm) das raízes e mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com e sem aplicação de EPL nos diferentes substratos.

Tratamentos	Porcentagem de germinação	Comprimento das raízes (cm)	Comprimento das mudas (cm)
TC s/EPL	7	5,19	19,05
TFC s/EPL	17	8,31	19,72
TCFC s/EPL	15	5,59	16,11
T	14	8,66	20,80
TC c/EPL	13	8,44	21,73
TFC c/EPL	17	9,14	30,02
TCFC c/EPL	13	7,92	18,74

PORTO, P. R.; SAKITA, A. E. N.; NAKAOKA SAKITA, M. Efeito da aplicação do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento de mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

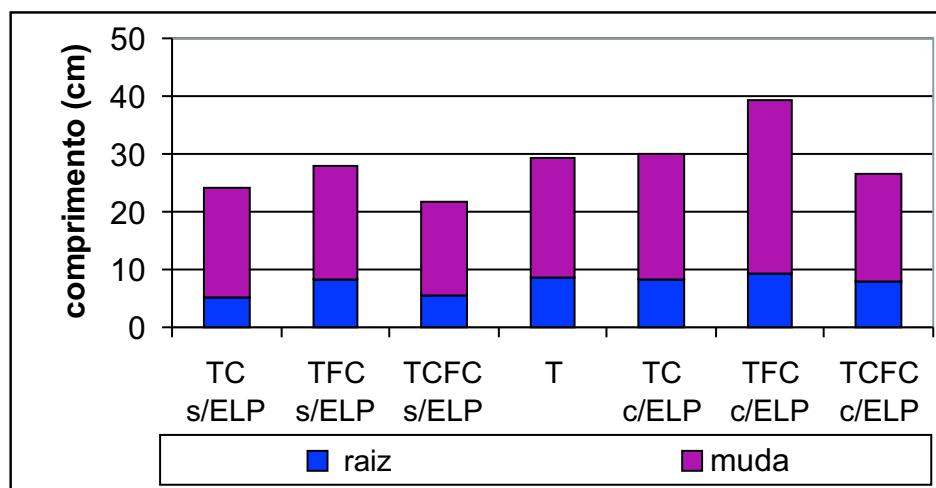


FIGURA 1 – Comprimento médio (cm) das raízes e das mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com e sem aplicação do extrato pirolenhoso nos diferentes substratos.

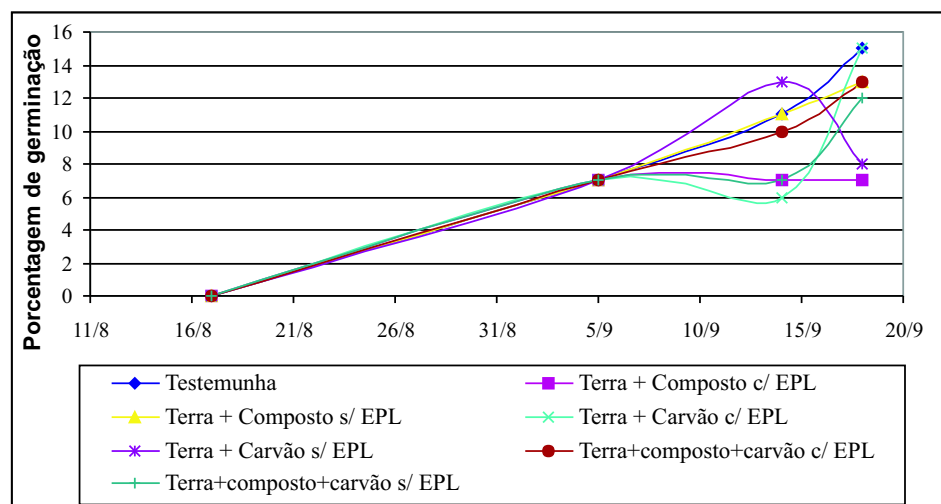


FIGURA 2 – Porcentagem de germinação de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com e sem aplicação do extrato pirolenhoso nos diferentes substratos.

Obs.: TC s/EPL = terra + composto sem extrato pirolenhoso; TFC s/EPL = terra + finos de carvão sem extrato pirolenhoso; TCFC s/EPL = terra + composto + finos de carvão sem extrato pirolenhoso; T = testemunha; TCEPL = terra + composto + extrato pirolenhoso; TFCEPL = terra + finos de carvão + extrato pirolenhoso; TCFCEPL = terra + composto + finos de carvão + extrato pirolenhoso.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato pirolenhoso utilizado neste experimento, obtido pela carbonização da madeira de *Eucalyptus grandis* W.Hill, apresentou coloração amarelo levemente castanho, com odor característico de fumaça, límpido e não apresentando material em suspensão. O valor de pH medido foi de 2,69 para o extrato concentrado e na diluição de 1:100 foi de 3,63. O valor de pH de 2,69 está em concordância com Saigussa (2000), que menciona a alteração de pH de acordo com a elevação da temperatura de carbonização. Entre 80 a 100 °C o pH foi 2,87 e entre 100 a 120 °C 3,95. Como a temperatura de obtenção do extrato utilizado neste trabalho foi de 80 a 120 °C está em concordância com a norma estabelecida.

Quanto à transparência do EPL utilizado, que caracteriza um dos parâmetros para classificar o extrato de boa qualidade, verificou-se que o ponto marcado no papel colocado debaixo da proveta com 100 mL de extrato pode ser visualizado sem dificuldade, demonstrando que o extrato obtido apresentou coloração clara, não turva nem material em suspensão.

Pelos resultados obtidos conforme consta na TABELA 1 e FIGURAS 1 e 2 verificou-se que a aplicação do EPL variou entre a espécie/tratamentos dos substratos. Quanto ao comprimento das raízes e das mudas a aplicação do EPL apresentou resultados satisfatórios, porém não diferindo com a testemunha. No que se refere ao comprimento das mudas e das raízes o tratamento Terra + Fino de Carvão com EPL, foi melhor a testemunha. Quanto à porcentagem de germinação não houve diferença significativa entre os tratamentos dos substratos com e sem EPL e testemunha.

Porém, os tratamentos com aplicação de EPL não ocasionaram redução ou efeito negativo, tanto na germinação como no desenvolvimento inicial das mudas, como foi verificado nos trabalhos de Lopes *et al.* (2006) que obtiveram resultados negativos na utilização do EPL na germinação das sementes de soja, bem como no trabalho de Barbosa *et al.* (2006) em cultura de milho que apresentou redução na altura da inserção da espiga. Trabalho de Hermann *et al.* (2006) que efetuaram aplicação do EPL em dois cultivares (RB 835486 e RB 855536) de cana-de-açúcar, não obtiveram resultados positivos quanto à produção de massa de colmos ou de açúcar. Já, Nakaoka Sakita & Peres (2006), obtiveram resultados positivos na utilização do EPL nas 50 espécies de plantas medicinais e principalmente na recuperação e desenvolvimento de *Tropaeolum majus* L. atacada pela lagarta curuquerê-da-couve (*Ascia monute orseis*).

A utilização do extrato pirolenhoso, incorporado nos substratos juntamente com finos de carvão, e a pulverização na parte aérea, proporcionou resultados satisfatórios para a germinação e desenvolvimento inicial de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

### 4 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir:

1. não se verificou diferença significativa na porcentagem de germinação;
2. para *Pinus elliottii* todos os tratamentos com EPL tiveram maior desenvolvimento radicular e foliar;
3. para obter resultados eficazes há necessidade de se utilizar extrato obtido com controle de temperatura de carbonização entre 80 a 120 °C como preconiza a norma e respeitar o período de decantação para não utilizar extrato com alcatrão incorporado;
4. EPL utilizado não provocou redução ou efeito negativo tanto na germinação como no desenvolvimento;
5. há necessidade de se efetuar novas repetições com inclusão de outras espécies e outros parâmetros não considerados neste trabalho, para confirmação do potencial de utilização do extrato pirolenhoso e finos de carvão, em essências florestais.

PORTO, P. R.; SAKITA, A. E. N.; NAKAOKA SAKITA, M. Efeito da aplicação do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento de mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. **Impacto da utilização de fino de carvão e extrato pirolenhoso na agricultura**. 2006. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

BARBOSA, F. A. G.; HERMANN, E. R. Efeito de doses do extrato pirolenhoso na cultura do milho. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA – NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 82.

HERMANN, E. B.; HERMANN, E. R. Efeito do extrato pirolenhoso na cultura da cana-de-açúcar. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA – NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 75.

KISHIMOTO, S. **Mokutan mokusaku eki-tsukurikata to tsukaikata**. Tokyo, 1998. 140 p.

LOPES, P. C. D.; HERMANN, E. R. Efeito de dose do extrato pirolenhoso no desenvolvimento inicial da soja (*Glycine maxm.*) In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA – NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 89.

MIYASAKA, S. *et al.* Técnicas de produção e uso de fino de carvão e licor pirolenhoso. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS – CONTROLE ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS, 1., 2001, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: Agro Ecológica, 2001. p. 161-176.

NAKAOKA SAKITA, M.; PERES, F. S. Coleção de plantas medicinais no viveiro do Parque Estadual da Cantareira, Instituto Florestal, São Paulo (SP). 1. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA – NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 118.

SAIGUSA, T. **A complete of wood vinegar for organic agriculture**. Tokyo, 2000. 195 p.

SOUZA-SILVA, A. *et al.* Qualidade de mudas de eucalipto tratadas com extrato pirolenhoso. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 19-26, 2006.

SUGUIURA, G.; HIROKAWA, T.; TAKAHASHI, T. **Sumiyaki kyo hon** – handbook of charcoal making (Manual de produção de carvão vegetal). Tokyo, 1998. 171 p.

YATAGAI, M. **Mokutan to mokusaku eki no shin yo to kaihatsu kenkyu seika shu**. (Coletânea de recentes pesquisas e resultados sobre carvão vegetal) Fukyu Sohsho. Tokyo, 1998. 174 p.

ZANETTI, M. *et al.* Uso de subprodutos de carvão vegetal na formação do porta-enxerto limoeiro cravo em ambiente protegido. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, n. 3, v. 25, p. 1-8, 2003.