

## **EFEITO DA CINZA DA AGROINDÚSTRIA DE DENDÊ NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DE MILHO (*Zea mays* L.)**

**SANTOS**, Hugo Jorge Pereira<sup>1</sup>; **OLIVEIRA**, Raimundo Freire de<sup>2</sup>; **FURLAN JÚNIOR**, José<sup>3</sup>; **TEIXEIRA**, Leopoldo Brito<sup>4</sup>

**RESUMO** - O Estado do Pará é o maior produtor de óleo de palma do país, sendo responsável por cerca de 100.000 t de óleo por ano. No processo de geração de vapor para extração de óleo dos frutos, as fibras do mesocarpo são utilizadas nas caldeiras, gerando uma quantidade apreciável de cinzas. Para efeito de estudo desse resíduo como fertilizante, conduziu-se um ensaio com milho, em vasos, no delineamento completamente ao acaso, com quatro repetições, testando-se as seguintes doses de cinza, em mg de P/kg de solo: 0, 25, 50, 75, 100, 125 e 150. A cinza foi incubada com terriço de Latossolo Amarelo, textura média, por 30 dias. Foram utilizados 3,5 kg de terriço por vaso, deixando-se três plantas por vaso após o desbaste, que foram colhidas 40 dias após a semeadura. Constatou-se resposta significativa da produção de matéria seca da parte aérea das plantas, sendo essa produção crescente até a mais alta dose aplicada. Conclui-se que a cinza gerada pela agroindústria de dendê tem potencial para ser utilizada como fertilizante.

**Palavras-Chaves** : cinza, resíduo, *Zea mays* L., Latossolo Amarelo

## **EFFECT OF OIL PALM AGROINDUSTRY ASHES ON THE PRODUCTION OF CORN (*Zea mays* L.) DRY MATTER**

**ABSTRACT**- Pará state is the biggest oil palm producer of Brazil, being responsible for 100.000t/year of oil palm. In the process of steam generation for the oil extraction, the fruits fibers, after the oil extraction, are used as fuel in the furnaces generating a considerable ash quantity. Intending to study the ash effect like a fertilizer, a test with corn plants was conducted in vases, in a completely random delineation, testing the following doses of ash mg of P/kg of soil: 0, 25, 50, 75, 100, 125 e 150. The ash was incubated with a yellow latosol loam, with medium texture, for 30 days. 3,5 kg of loam was utilized per vase, Letting 3 plants per vase after the thinning, and were harvested 40 days after the seedling. A significant answer in dry matter production of the plants was observed. This production was crecent until the largest dose applied. It concludes that the ashes generated by the oil palm agroindustry, has a fertilizer potencial.

<sup>1</sup> Acadêmico do 9º semestre de Agronomia da UFRA / Estagiário/Embrapa Amazônia Oriental

<sup>2</sup> Orientador – Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará.

**KEYWORDS:** ash, residue, *Zea mays* L., Yellow Latosol

## **INTRODUÇÃO**

O Estado do Pará é o maior produtor de óleo de palma do país, sendo responsável por cerca de 100.000 t de óleo por ano, com taxa média de extração de 20%. No processo de geração de vapor para extração de óleo dos frutos, as fibras do mesocarpo são utilizadas nas caldeiras à biomassa, gerando uma quantidade apreciável de cinzas. Esse resíduo, se não aproveitado corretamente, pode se transformar num problema ambiental, pelo acúmulo a céu aberto.

A produção de fibras do mesocarpo no processo, corresponde a 12% dos cachos de frutos frescos processados, com 4% de cinzas (G. ROGER, 1986). Com base nessas informações, estima-se que em uma usina com processamento anual de 30.000 t de cachos, sejam gerados 3.600 t de fibras de mesocarpo, cuja queima resultará em cerca de 144 t de cinzas.

Com base na caracterização química disponível neste trabalho, estima-se que cada tonelada desse resíduo contenha quantidades equivalentes a 11,8 kg de uréia (45% N); 184,4 kg de superfosfato triplo (45%  $P_2O_5$ ); 74,2 kg de cloreto de potássio (60%  $K_2O$ ); 218,4 kg de carbonato de cálcio (50%  $CaO$ ); 233,7 kg de sulfato de magnésio (16%  $MgO$ ), além de quantidades menores de micronutrientes.

As cinzas, de modo geral, além dos nutrientes que possuem em sua composição química, também possuem bases que servem para neutralizar a acidez do solo, funcionando, desse modo, como corretivo e como fertilizante, cujos efeitos podem diferir dependendo do tipo de solo (PAULETTO et al. 1990; SANTOS et al. 1995; PRADO, et al. 2002). Efeitos dessa natureza são altamente benéficos nos solos da região amazônica, onde predominam aqueles de baixa fertilidade natural, com acidez elevada, e que respondem à aplicação de corretivos e fertilizantes (FALESI, 1972; CRAVO & SMITH, 1997; OLIVEIRA & GALVÃO, 1999).

Esta trabalho objetivou avaliar o efeito da cinza da agroindústria de dendê, resultante da queima de fibras de mesocarpo dos frutos, na produção de matéria seca de plantas de milho, cultivadas em casa de vegetação, em terriço de solo de baixa fertilidade natural.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Esta pesquisa foi conduzida em casa de vegetação na sede da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. Conduziu-se um ensaio em vasos no delineamento completamente ao acaso, com quatro repetições, testando-se as seguintes doses de cinza, em mg de P/kg de solo: 0, 25, 50, 75, 100, 125 e 150. Optou-se em estabelecer as doses de cinza com base na concentração existente nesse material ser relativamente maior que a maioria dos demais nutrientes, enquanto teor de fósforo no solo situa-se no nível baixo. Para comparar o efeito de um adubo fosfatado com o da cinza, acrescentou-se um

tratamento extra com superfosfato simples, na dose de 50 mg de P/kg. Também foi acrescentado um tratamento com a cinza aplicada diluída em água, no dia da sementeira, na dose de 50 mg de P/kg.

Como substrato foi utilizada uma amostra de terriço retirada da camada de 0 a 20 cm de um Latossolo Amarelo, textura média, sob vegetação secundária. Foram utilizados vasos de plástico, trabalhando-se com 3,5 kg de terriço por vaso.

A amostra de terriço, após secada ao ar foi passada em peneira de 2mm de malha e remetida ao laboratório para análise, cujos resultados foram os seguintes: 23,59 g de M.O./dm<sup>3</sup>; 1,18 g de N /dm<sup>3</sup>; 16,0 mmol<sub>c</sub> de Al / dm<sup>3</sup>; 72,0 mmol<sub>c</sub> de H<sup>+</sup> Al / dm<sup>3</sup>; 3,5 pH (CaCl<sub>2</sub>); 4,0 mmol<sub>c</sub> de Ca+Mg / dm<sup>3</sup>; 0,3 mmol<sub>c</sub> de K / dm<sup>3</sup>; 1,51 mg de P /dm<sup>3</sup>; 10,55 mg de S /dm<sup>3</sup>; 2,28 mg de Mn /dm<sup>3</sup>; 364,9 mg de Fe /dm<sup>3</sup>; 0,42 mg de Cu /dm<sup>3</sup>; 1,22 mg de Zn /dm<sup>3</sup>; e 1,01 mg de B /dm<sup>3</sup>.

A cinza utilizada foi formada a partir da queima de fibras do mesocarpo de frutos de dendê, no processo de geração de vapor utilizado na usina da Agroindustrial Palmasa S.A., localizada no município de Igarapé-Açu, PA. A amostra de cinza foi retirada de um monte formado pela deposição sucessiva há vários meses, a céu aberto. Foram coletados cerca de 10 kg, retirados em seis pontos ao redor do monte, à altura aproximada de um metro da base.

A análise química da amostra de cinza evidenciou os seguintes resultados: 53,4 % de umidade; 367,5 g de M.O/kg; 632,5 g de cinza/kg; 10/1 de relação C/N; pH 9,8; 20,4g de N/kg; 56,0 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total/kg; 51,2 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solúvel em ácido cítrico/kg; 31,5 g de K<sub>2</sub>O/kg; 59,0 g de Ca/kg; 15,5 g de Mg/kg; 7,0 g de S/kg; 6,2 g de Fe/kg; 260,0 mg de Mn/kg; 258,0 mg de Cu/kg; 160,0 mg de Zn/kg; 200,0 mg de B/kg; e 750,0 mg de Na/kg. As análises de solo e de cinza foram efetuadas de acordo com a metodologia descrita por SILVA (1999).

Em cada tratamento, a cinza foi misturada ao terriço em todo o seu volume, sendo essa mistura depositada nos vasos e umidecida a 80% da capacidade de retenção. As misturas ficaram em incubação por trinta dias. No período da incubação e durante a condução do experimento, a umidade do substrato foi mantida em torno desse percentual. Após o período da incubação, cada vaso recebeu cinco sementes de milho da cultivar BR 5102. Uma semana após, efetuou-se o desbaste deixando-se três plantas por vaso.

Aos 40 dias após a sementeira efetuou-se o corte das plantas de milho, rente ao substrato. As plantas foram colocadas em sacos de papel e levadas para secagem em estufa por 72 horas, a 65° C, sendo em seguida pesadas.

A avaliação estatística dos resultados foi efetuada através da análise de variância. Foram ajustadas curvas de regressão para as doses de cinza, adotando-se o modelo polinomial que melhor se ajustou aos dados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1 são mostrados os dados da análise de variância e estatísticas simples referentes aos dados de produção de matéria seca da parte aérea das plantas de milho. A análise de variância apresentou resposta significativa aos tratamentos, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tabela 1. Análise de variância e estatísticas simples referentes aos dados de produção de matéria seca da parte aérea de plantas de milho, cultivadas em vasos com misturas de terriço e cinza da agroindústria do dendê.

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	8	2973,23	371,65	183,66**
Resíduo	27	54,63	2,02	
CV (%)	9,6			

Na Figura 1 encontra-se a curva de resposta de matéria seca da parte aérea das plantas de milho em função das doses de cinza, bem como a produção correspondente ao tratamento com superfosfato simples e ao tratamento com cinza na dose de 50 mg P/kg que foi aplicada no dia da semeadura. Essa curva se ajustou ao modelo quadrático.

Como pode ser observado na Figura 1, as produções de matéria seca foram crescentes até a mais alta dose aplicada, evidenciando o potencial desse tipo de cinza como fornecedor de nutrientes para o desenvolvimento das plantas. Observa-se também nessa figura, que a produção obtida com a aplicação da dose única do superfosfato simples correspondeu, aproximadamente, àquela obtida com a cinza na dose de 25 mg/kg.

A produção da cinza na dose de 50 mg de P/kg foi mais que o dobro daquela obtida com o superfosfato simples, também aplicado na mesma dose de P. Esse comportamento pode ser explicado porque, além do fósforo, a cinza contém outros nutrientes, como nitrogênio e potássio, que são carentes no tipo de solo utilizado nesta pesquisa.

Além de fornecer nutrientes a cinza também corrige a acidez do solo dando melhores condições de desenvolvimento para as plantas, como atestam trabalhos conduzidos por SANTOS (1995), PRADO et al. (2002). Este último autor relata que a utilização de cinza da indústria de cerâmica apresentou resultados benéficos para a fertilidade do solo e na nutrição de mudas de goiabeira cultivadas em vasos.

O rendimento obtido com a dose de cinza sem incubação foi maior em cerca de 50% em comparação à mesma dose (50 mg P/kg) de cinza que ficou incubada por 30 dias. Esse resultado sugere que a cinza seja mais eficiente na produção de matéria seca de milho quando aplicada por ocasião da semeadura. Contudo, esse comportamento deve ser objeto de estudo, pois é sabido que os materiais que agem como corretivos de acidez, necessitam de um certo tempo para reagir com o solo,

sendo que, em trabalho com cinza é comum fazer-se a incubação (PRADO et al. 2002).

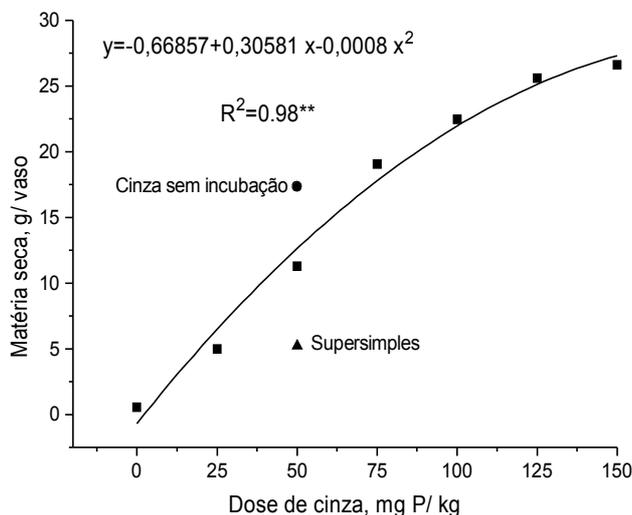


Figura 1. Produção de matéria seca de plantas de milho, em resposta a doses de cinza da agroindústria do dendê, com incubação, e a um tratamento com superfosfato simples e outro com cinza sem incubação.

## CONCLUSÕES

- ◆ A cinza gerada pela agroindústria de dendê é eficiente em promover o aumento de produção de matéria seca de plantas de milho em substrato de baixa fertilidade natural, tendo, portanto, potencial para ser utilizada como fertilizante.
- ◆ A adubação com cinza na dose de 50 mg de P/kg de solo é mais eficiente que o superfosfato simples, na mesma dose, para a produção de matéria seca de plantas de milho em substrato de baixa fertilidade.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CRAVO, M. S. & SMYTH, T. J. Manejo sustentado da fertilidade de um latossolo da Amazônia central sob cultivos sucessivos. R. bras. Ci. Solo, Viçosa, 21:607-616,1997.

FALESI, I. C. O estado atual dos conhecimento sobre os solos da Amazônia Brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). **Zoneamento Agrícola da Amazônia:1ª aproximação**. Belém, 1972. P 17-67. (IPEAN. Boletim técnico, 54).

OLIVEIRA, R.F. de; GALVÃO, E.U. P. Alterações da fertilidade do solo cultivado com milho e caupi submetidos à calagem e adubação química, em Irituia - PA. Belém: Embrapa-CPATU, 1999. 26p. (Embrapa-Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 13).

PAULETTO, E.A.; NACHTIGALL, G.R.; GUADAGNIN, C.A. Adição de cinza de casca de arroz em dois solos do município de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 14:255-258, 1990.

PRADO, R.M.; CORRÊA, M. C. de M.; NATALE, W. Efeito da cinza da indústria de cerâmica no solo e na nutrição de mudas de goiabeira. **Acta Scientiarum**, 24:1493-1500, 2002.

G. ROGER, S. Principales subproductos de las plantas extractoras de aceite. In: MESA REDONDA LATINOAMERICANA SOBRE PALMA ACEITEIRA, 4. Anais, Valledupar, Colombia: Red Latinoamericana de Palma Aceitera, 1986. P 165.

SANTOS, J.A.G. **Avaliação do potencial corretivo da cinza, oriunda de biomassa vegetal, comparada ao calcário**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25. Resumos Expandidos, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/UFV, 1995. V.2, 1148-1150.

SILVA, F. C. da. (Org.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.