

## SORÇÃO DE DIURON EM CARVÃO DE TERRA PRETA DE ÍNDIO

GAMA, L. A. (CNPq – UFAM, Manaus/AM – lais\_alves\_@hotmail.com), GONÇALVES, G. S (CAPES – UFAM, Manaus/AM – gsuassunag@hotmail.com), SANTOS, A. F. Dos (CAPES – UFAM, Manaus/AM – ansselmof@agronomo.eng.br), ALBERTINO, S.M.F. (UFAM, Manaus/AM- soniabaert@ig.com.br), SILVA, J.F. (UFAM, Manaus/AM- jofersil1000@gmail.com)

**RESUMO:** A terra preta de índio possui elevados teores de carbono, na forma de carvão, em razão da ação antrópica proveniente de combustão incompleta de madeira usada pelos indígenas. O solo de mancha de terra preta do índio possui alta fertilidade principalmente devido a grande superfície específica de carvão, que se tornou ativado ao longo do tempo, com elevado teor de nutrientes e CTC. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a sorção do herbicida diuron, em carvão de terra preta de índio em diferentes proporções misturado com areia. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 2x6, com duas doses de herbicida (0 e 3 kg ha<sup>-1</sup>) e 6 concentrações de carvão: 0,4,8,12,16,20 %, com quatro repetições. Para avaliar a sorção do diuron pelo carvão usou pepino (*Cucumis sativus* L.) como planta-teste. A aplicação do herbicida foi em areia, em concentração equivalente à dose de 3 kg ha<sup>-1</sup>. Cada unidade experimental foi constituída 4 por tubos Falcon com capacidade de 50 mL, preenchidos com areia e carvão. Aos 15 dias após a semeadura as plantas foram retiradas dos tubos. O carvão ativado foi eficiente na sorção do herbicida diuron.

**Palavras-chave:** Fitotoxicidade, herbicida, carvão ativado.

### INTRODUÇÃO

A terra preta de índio é uma unidade de solo de origem antrópica de elevado teor de matéria orgânica, bem como de fósforo, cálcio e de magnésio. Por essa razão, a fertilidade química da terra preta do índio é significativamente superior à maioria dos solos na Amazônia (FALCÃO et al., 2001)

Os teores de C, obtidos na terra preta de índio são 96,19 % e 115,68 %, maiores que nos solos representativos da região amazônica como Argissolos e Latossolos, respectivamente (MOREIRA, 2007).

A maioria dos materiais carbonáceos possui porosidade, com área superfície específica variando entre 10 a 15 m<sup>2</sup>/g. Após a ativação, o carvão pode apresentar uma área superficial acima de 800 m<sup>2</sup>/g (CLAUDINO, 2003). Com estas características o carvão tem alto potencial de sorver herbicidas aplicados ao solo.

As quantidades do herbicida sorvido aos constituintes do solo são diretamente proporcionais à superfície específica do material coloidal e decresce, geralmente, com o aumento da temperatura provocado pelo incremento da energia cinética das moléculas. A sorção e a dessorção de herbicidas no solo regulam a retenção, influenciando o transporte, a transformação e a biodisponibilidade dessas moléculas no solo. A sorção dos herbicidas está correlacionada com as propriedades do solo, as quais devem ser consideradas nas recomendações de aplicação desses produtos (SILVA et al., 2007)

Quando material orgânico é adicionado a um solo em que foi aplicado herbicida, este material pode influenciar de duas maneiras o comportamento da molécula: aumentando a sorção do herbicida, indisponibilizando-o ou ativando a microbiota do solo e, assim, promovendo um aumento de sua degradação (PRATA et al., 2000).

Esta fertilidade na terra preta do índio atrai o agricultor para cultivar diversas espécies de hortaliças, além de bananeiras, laranjeiras entre outras. Nestas culturas, o agricultor compra herbicida para aplicar em pós emergência com várias aplicações ao ano. Entretanto, poderia ser substituído por uma aplicação de herbicida residual como diuron.

Considerando que inexistente estudo sobre o comportamento de herbicida em solo de terra preta do índio, esta pesquisa objetivou avaliar a sorção de diuron em diferentes proporções misturado com areia.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e no Laboratório de Ciência de Plantas Daninhas (LCPD) em 2014. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente ao caso, no esquema fatorial 2x6, com duas concentrações de diuron (0, e 3 kg<sup>-1</sup> ha) e seis proporções de 0; 4;8; 12; 16 e 20 % v/v com 4 repetições. As unidades experimentais foram constituídas por 4 tubos tipo Falcon com capacidade 50 mL, preenchidos com areia e carvão conforme os tratamentos.

O carvão vegetal foi retirado de uma mancha de solo de terra preta do índio na comunidade da Costa do Laranjal localizada no km 59 da AM 70, Município de Manacapuru, AM. Após a coleta do carvão, o mesmo foi lavado e encaminhado ao Laboratório de Ciências de Plantas Daninhas, onde foi colocado para secar em estufa de ventilação forçada por 24 h, a 70°C e em seguida moído.

A matéria orgânica da areia foi eliminada pela destruição da mesma com solução de ácido sulfúrico 2 mol. L<sup>-1</sup> e em seguida autoclavada por 4 horas a 120 °C.

O diuron na dose de 3 kg<sup>-1</sup> ha foi diluído em água e misturado às proporções de areia carvão e posteriormente colocadas em tubos tipo Falcon. Como planta-teste foi semeado pepino (*Cucumis sativus* L.) na base de duas sementes por tubo. Quatro tubos formaram uma unidade experimental.

A irrigação foi diária com solução nutritiva de Hoagland, modificada por EPSTEIN e BLOOM (2004) o suficiente para repor a perda de água.

Aos 15 dias após a semeadura, as plantas de pepino foram retiradas dos tubos, lavadas, acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação forçada de ar (70°C) até atingir peso constante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de significância para comparação de médias por meio do programa assistat.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diuron não proporcionou redução na produção de matéria seca total do pepino nas proporções de carvão e areia lavada aos 15 DAS (Figura 1, Tabela 1).

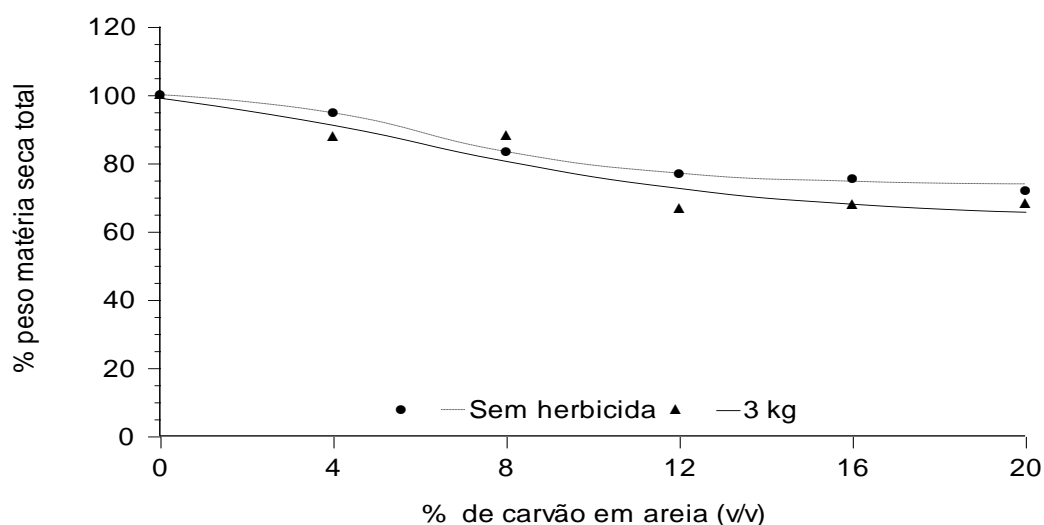


Figura 1. Sorção de diuron em concentrações de carvão de terra preta de índio em areia lavada.

Tabela 1. Regressões de sorção do diuron nas concentrações de carvão com areia.

Diuron (kg ha <sup>-1</sup> )	Equações de regressão	R <sup>2</sup>
0	$Y=73,55526217+26,73307572*(4*(\exp(-(x-0,682915875)/3,364931685))/(1+\exp(-(x-0,682915875)/3,364931685))^2)$	0.99
3	$Y=63,75245806+36,22396002*(4*(\exp((x+1,47034967)/5,109277142))/(1+\exp((x+1,47034967)/5,109277142))^2)$	0.89

Este resultado sugere alta sorção do herbicida pelas partículas de carvão altamente ativadas, não alcançando redução da matéria seca total em valores menores que 50% (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da análise química do carvão retirado de terra preta de índio utilizado no experimento<sup>(1)</sup>.

pH	C	M.O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	Fe	Zn	Mn	Cu
H <sub>2</sub> O	-----g/kg-----		mg/dm <sup>3</sup>		-----cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----				-----mg/dm <sup>3</sup> -----				
6,38	302,24	519,86	180	64	29,84	2,96	0,00	5,84	38,84	4	2,14	10,54	0,19

<sup>(1)</sup>Análises realizadas no Laboratório de Análises de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental.

O diuron possui alta capacidade de sorção em solos com altos teores de matéria orgânica (MATALLO et al., 2003). Vários experimentos nessa linha (BOEIRA e SOUZA, 2004; PRATA e LAVORENTI, 2000) apontam a importância da matéria orgânica e de minerais de argila na sorção deste herbicida. Este fato deve-se à possibilidade do produto também ser particionado hidrofobicamente à matéria orgânica. Como se trata de um herbicida com baixa solubilidade em água, o diuron pode ser atraído fisicamente aos sítios hidrofóbicos da matéria orgânica, otimizando o processo de sorção (GILES et al., 1974; SPOSITO, 1989).

Outro aspecto que deve ser considerado na adsorção deste herbicida é a alta disponibilidade de nutrientes. A exposição da planta a concentrações elevadas de um elemento qualquer provoca toxidez e redução no crescimento e, em casos extremos, até a morte da planta (MARENCO e LOPES, 2009). A redução do peso total da planta de pepino deve ter sido devido a quantidade elevada de nutrientes contida no carvão (Tabela 2), que somada com aqueles da irrigação com solução nutritiva pode ter sido tóxico a planta de pepino e reduzido o seu crescimento a medida que aumentava o teor de carvão ao meio.

## CONCLUSÃO

O carvão ativado extraído da terra preta de índio foi eficiente na sorção do diuron e o excesso de nutrientes no meio reduziu o crescimento da planta-teste.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOEIRA, R.C.; SOUZA, M.D. Sorção de Diuron em Solos com Diferentes Texturas. **Circular Técnica da EMBRAPA**, n. 9, 2004.
- CLAUDINO, A. **Preparação de carvão ativado a partir de Turfa e sua utilização na remoção de poluentes**. 2003. 90 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. **Sunderland: Sinauer Associates**, p.400, 2004.

FALCÃO, N.P.S.; CARVALHO, E.J.M.; COMERFORD, N. Avaliação da fertilidade de solos antropogênicos da Amazônia Central. In: **Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira**, XI.Grupo de trabalho: Terras Pretas Arqueológicas na Amazônia: Estado da Arte. Rio de Janeiro, p.2, 2001.

GILES, C. H.; SMITH, D. & HUITSON, A. A General Treatment and Classification of the Solute Adsorption Isotherm. I: Theoretical. J. **Colloid Interface Sci.**, n.47, p.755-765, 1974.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia Vegetal**: Fotossíntese, respiração, relações hídricas, nutrição mineral, 3 ed., UFV, Viçosa,. 2009, 486p.

MATALLO, M. B.; LUCHINI, L. C.; GOMES, M. A. F.; SPADOTTO, C. A.; CERDEIRA, A. L. & MARIN, G. C. Lixiviação dos Herbicidas Tebutiuron e Diuron em Colunas de Solo. **R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, n.13, p.83-90, 2003.

MOREIRA, A. Fertilidade, matéria orgânica e substâncias húmicas em solos antrópicos da Amazônia central. **Bragantia** (São Paulo), v. 62, p. 307-315, 2007.

PRATA, F., LAVORENTI, A., Comportamento de herbicidas no solo: Influência da matéria orgânica. **Rev. biociênc.**, Taubaté, v.6, n.2, p.17-22, 2000.

SILVA, A. A.; VIVIAN, R.; OLIVEIRA Jr., R. S. Herbicidas: comportamento no solo. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, p.367, 2007.

SPOSITO, G. The chemistry of soils. New York, **Oxford University Press**, p.277,1989.