

## **CRESCIMENTO DE PEPINO (*Cucumis sativus*) EM SOLO COM RESIDUAL DA MISTURA COMERCIAL DOS HERBICIDAS PICLORAM+2,4-D**

VITAL SILVA, V.F. (UFRRJ, Seropédica/RJ – vfvitalsilva@gmail.com), RICARDO, R.R. (UFRRJ, Seropédica/RJ – ramiltonx3@hotmail.com), SILVA, L. C. A. (UFRRJ, Seropédica/RJ – lua.alves@live.com), SANTOS, R. F. P. (UFRRJ, Seropédica/RJ – rodolfosantos@hotmail.com.br), MACHADO, A. F. L. (UFRRJ, Seropédica/RJ – amachado@ufrj.br), SOUSA, C. P. (UFRRJ, Seropédica/RJ – camilafepi@ufrj.br).

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual no solo da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D em plantas de pepino utilizadas como bioindicadoras. O experimento foi realizado em casa de vegetação pertencente à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Foram utilizadas colunas de lixiviação, feitas de PVC, com 60 cm de comprimento e 200 mm de diâmetro, preenchidas com solo. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 8 repetições, no esquema fatorial 5x2, sendo o fator A as doses da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D (0 – controle, 1, 2, 3 e 4 L ha<sup>-1</sup>) e o fator B as posições na coluna (topo – 0-30cm e base – 30-60cm). Foi utilizada como planta bioindicadora o pepino. Foram determinados o comprimento da parte aérea (CPA), comprimento das raízes (CR) e a massa seca total (MST) das plantas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância ( $p \leq 0,05$ ); em sendo significativos os efeitos, estes foram testados por modelos de regressão polinomial. Conclui-se que pode haver presença de atividade residual da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D em solo após 35 dias da sua aplicação, podendo essa presença ser detectada através de plantas de pepino. Além disto, neste trabalho foi encontrado maior resíduo de picloram+2,4-D na superfície das colunas, o que sugere baixa lixiviação do herbicida no solo estudado.

**Palavras-chave:** Fitotoxicidade, bioindicadoras, persistência, lixiviação.

### **INTRODUÇÃO**

Os herbicidas constituem uma categoria heterogênea de produtos químicos feitos especialmente para o controle de plantas daninhas, porém estes produtos podem causar sérios problemas ambientais, como a contaminação do solo e da água, além de inviabilizar o plantio de culturas sensíveis nas áreas em que forem utilizados (PROCÓPIO et al., 2008).

Dentre os herbicidas, encontra-se o picloram, registrado no País e que vem sendo amplamente utilizado em áreas de pastagens (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005). O picloram se caracteriza pela eficiência no controle de plantas daninhas dicotiledôneas e seletividade para as forrageiras gramíneas. Todavia, o picloram apresenta longa persistência nos solos

(meia-vida de 20 a 300 dias), apesar de ser utilizado normalmente em pós-emergência das plantas daninhas, podendo permanecer ativo na matéria orgânica proveniente de culturas tratadas com o mesmo (D'ANTONINO et al., 2012). Para o cultivo de espécies agrícolas altamente sensíveis após a aplicação de picloram, deve-se observar o período residual do herbicida, visto que podem ocorrer sérios problemas de fitointoxicação.

Para identificar e quantificar a contaminação do solo com herbicida, uma das técnicas utilizadas é a de bioensaios com plantas indicadoras. O pepino (*Cucumis sativus*) é usado como bioindicador de contaminações ocasionadas por herbicidas auxínicos, dentre eles o picloram, uma vez que, essa planta apresenta fácil cultivo, rápido desenvolvimento e alta sensibilidade ao produto avaliado (SANTOS et al., 2013). Além dessas características, os sintomas de intoxicação como epinastia, encurtamento do tecido internerval, paralisação do crescimento, dentre outros são facilmente identificados e, por isso, o pepino é indicado para detectar esses resíduos contidos no solo.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual no solo da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D em plantas de pepino utilizadas como bioindicadoras.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no período de janeiro a abril de 2014, em casa de vegetação pertencente à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Foram utilizadas colunas de lixiviação, feitas de PVC, com 60 cm de comprimento e 200 mm de diâmetro, preenchidas com solo sem histórico de aplicações de herbicidas, cujas características químicas e físicas encontram-se na Tabela 1. A aplicação do herbicida Tordon® (2,4-D+Picloram), foi feita na superfície das colunas, utilizando-se um pulverizador costal, equipado com barra de dois bicos TP TeeJet 110.02 vs. Em cada coluna foi simulada uma precipitação semanal de 60 mm, totalizando 240mm de precipitação até a abertura das colunas. Trinta e quatro dias após a aplicação do herbicida, foi feita a abertura das colunas no sentido vertical, originando duas canaletas. O solo no interior das canaletas foi seccionado com uma chapa plástica, dividindo a canaleta em duas partes que representavam a primeira porção da coluna (0-30 cm), denominada de topo e a segunda porção da coluna (30-60 cm), chamada de base. Em seguida, procedendo-se a semeadura de três sementes de pepino em cada porção da coluna. Foram realizadas três adubações com NPK ao longo do experimento, de acordo com as recomendações da cultura. As irrigações das plantas nas colunas foram realizadas todos os dias, visando manter a umidade do solo próxima à capacidade de campo.

Tabela 1. Análise química e granulométrica do solo utilizado no experimento.

Registro	pH	Al	(H+Al)	Ca	Mg	P	K	V	m
		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>		%	
Amostra	5,7	0,4	4,4	3,0	1,4	48,0	70	57,0	7,8
Registro	Areia Grossa		Areia Fina		Silte	Argila	Classe Textural		
	dag kg <sup>-1</sup>								
Amostra	55		18		4	23	Franco-Argilo-Arenosa		

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 8 repetições, no esquema fatorial 5x2, sendo o fator A as doses do herbicida (0 – controle, 1, 2, 3 e 4 L ha<sup>-1</sup>) e o fator B as posições na coluna (topo e base).

Foram determinados o comprimento da parte aérea (CPA), comprimento das raízes (CR) e a massa seca total (MST) das plantas. O CPA e o CR das plantas bioindicadoras foram avaliados aos 45 dias após a semeadura, com o auxílio de uma régua. Após a coleta das plantas, a parte aérea e as raízes foram acondicionadas em conjunto, em sacos de papel, e colocadas em estufa de circulação forçada, com temperatura de 50±5°C, até atingirem massa constante, para obtenção da MST em balança analítica.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância (p≤0,05); em sendo significativos os efeitos, estes foram testados por modelos de regressão polinomial. A escolha dos modelos baseou-se na significância estatística (teste F), no ajuste do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e no significado biológico do modelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito residual da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D mostrou diferença significativa nas avaliações de MST das plantas, quando avaliado o topo da coluna, e os resultados relativos a essa variável ajustaram-se ao modelo linear utilizado (Figura 1). Foram verificadas reduções de 48 e 100% na MST das plantas de pepino, respectivamente para as doses de 2 e 4 L ha<sup>-1</sup> da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D. Nas avaliações da base da coluna não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos avaliados.

O resíduo de picloram presente nos solos reduziu a massa seca total nas plantas de pepino, uma vez que herbicidas auxínicos causam distúrbios na formação de raízes e vasos condutores, dificultando o transporte de água e a redistribuição de fotoassimilados pela planta (DAN et al., 2010). Desse modo, as plantas contidas em solos com menor concentração de picloram apresentaram um maior valor de massa seca acumulado.

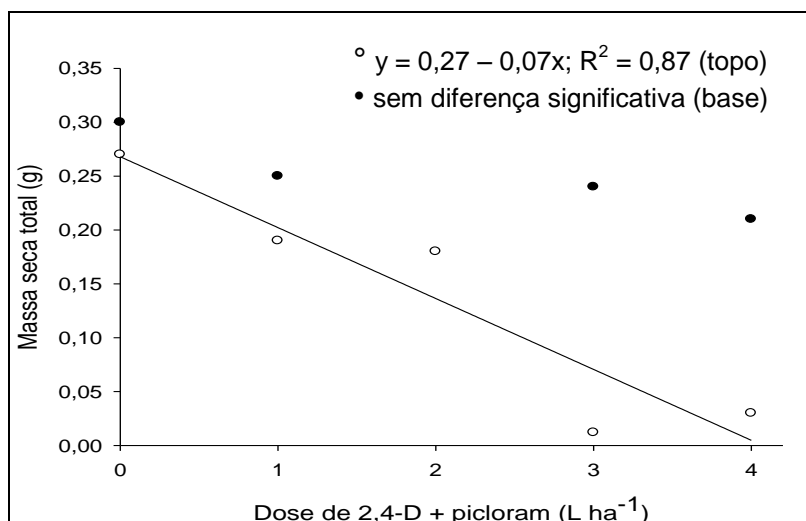


Figura 1. Massa seca total das plantas de pepino cultivadas em solo com residual da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D. Seropédica/RJ, 2014.

A análise dos dados sobre o CPA das plantas de pepino cultivadas no topo das colunas (Figura 2A) também mostrou diferença estatística significativa, sendo representada no modelo linear com declividade negativa. As reduções observadas foram semelhantes às obtidas para a MST, em todas as doses da mistura dos herbicidas avaliadas. A diminuição no crescimento de parte aérea do pepino, de 9 cm para 1 cm (Figura 2A), pode estar associada ao fato de que os herbicidas mimetizadores de auxina induzem o fechamento estomático, alterando assim o balanço iônico nas células, podendo provocar distúrbios na respiração e atividade fotossintética, o que favorece a queda das taxas de crescimento das plantas (D'ANTONINO et al., 2012). Para esta a variável também não foram observadas diferenças significativas para as plantas de pepino cultivadas sobre o residual da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D cultivadas na base das colunas.

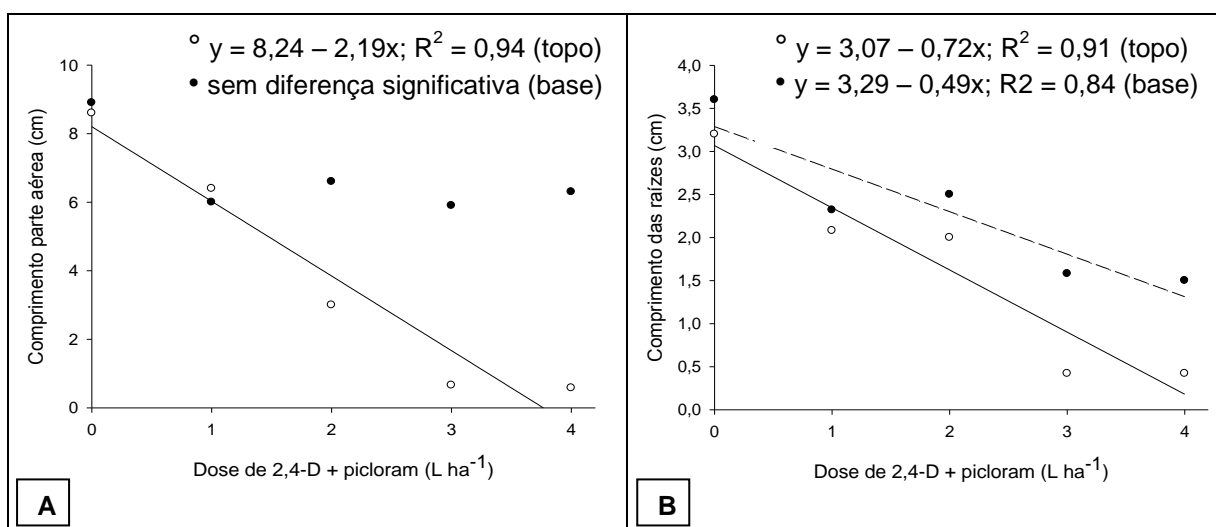


Figura 2. Comprimento de parte aérea (A) e comprimento das raízes (B) de plantas de pepino cultivadas em solo com residual da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D. Seropédica/RJ, 2014.

Observa-se que nas análises de MST e CPA, a base da coluna não apresentou diferença significativa quanto as crescentes doses da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D aplicadas, enquanto que para o topo da coluna foram observadas severas reduções nestas variáveis. Este fato sugere que a mistura herbicida tenha permanecido no topo das colunas, provavelmente adsorvido aos colóides do solo, ocasionando maiores injúrias às plantas semeadas nesta região.

Os dados obtidos para o CR demonstram diferença significativa nas duas porções da coluna avaliadas (Figura 2B). Entretanto, os efeitos foram mais severos nas plantas cultivadas no topo da coluna. Reduções de 60 e 95% foram encontradas, respectivamente, para as plantas cultivadas na base e o topo da coluna para a dose de 4L ha<sup>-1</sup> de picloram+2,4-D. Isso possivelmente está relacionado com uma porcentagem de lixiviação da mistura comercial dos herbicidas do topo da coluna para a base. Outros trabalhos relatam intensa lixiviação de picloram em diferentes tipos de solo (D'ANTONINO et al., 2009).

### CONCLUSÃO

Conclui-se que pode haver presença de atividade residual da mistura comercial dos herbicidas picloram+2,4-D em solo após 35 dias da sua aplicação, podendo essa presença ser detectada através de plantas de pepino. Além disto, neste trabalho foi encontrado maior resíduo de picloram+2,4-D na superfície das colunas, o que sugere baixa lixiviação do herbicida no solo estudado.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'ANTONINO, L. et al. Lixiviação do picloram em Argissolo vermelho-amarelo e Latossolo vermelho-amarelo com diferentes valores de pH. **Planta Daninha**, v. 27, p. 589-600, 2009.
- D'ANTONINO, L. et al. Crescimento de plantas de café em solos com resíduos de picloram. **Planta Daninha**, v. 30, n. 1, p. 193-200, 2012.
- DAN, H.A. ET AL. Tolerância do sorgo granífero ao 2,4-D aplicado em pós-emergência. **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 785-792, 2010.
- PROCÓPIO, S.O. et al. Fitorremediação de solo contaminado com picloram por capim-pé-de-galinha-gigante (*Eleusine coracana*). **R. Bras. Ciênc. Solo**, v. 32, p. 2517-2524, 2008.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Grafmake, 2005. 591p.
- SANTOS, D.P. et al. Determinação de espécies bioindicadoras de resíduos de herbicidas auxínicos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.3, p. 354-362, 2013.