

INFLUÊNCIA DO TAMANHO DO AGREGADO E DO NÍVEL DE UMIDADE DO SOLO NA ATIVIDADE DO FLUMIOXAZIN¹

Maurílio F. de Oliveira²
Antônio A. da Silva³
Júlio C. L. Neves⁴

1. INTRODUÇÃO

Para aumentar a eficiência de um herbicida aplicado em pré-emergência, é desejável que ocorra incorporação deste no solo até a profundidade de 5 cm, aproximadamente. Isso permite maior contato do herbicida com as sementes ou plântulas daninhas emergentes, aumentando sua eficiência de controle. A lixiviação de um herbicida é influenciada pelo grau de sua adsorção pelos colóides do solo, pela textura e permeabilidade do solo, pelo volume de fluxo de água e pelas características físico-químicas das moléculas, principalmente a solubilidade em água (3, 5).

O flumioxazin é um herbicida recomendado para o uso em pré-emergência no controle de plantas daninhas de folhas largas e de algumas monocotiledôneas na cultura da soja. A adsorção deste herbicida foi influenciada pelo teor de matéria orgânica do solo, apresentando pequena

¹ Aceito para publicação em 16.9.1997.

² Universidade Estadual do Norte Fluminense. Av. Alberto Lamego, 2000, Bairro Horto, 28015-620 Campos dos Goytacazes, RJ.

³ Dep. Fitotecnia, UFV, 36571-000 Viçosa, MG.

⁴ Dep. de Solos, UFV, 36571-000 Viçosa, MG.

lixiviação quando aplicado em solo seco ou em solo úmido (7). A absorção deste herbicida pelas plantas daninhas parece ocorrer durante a emergência, quando estas entram em contato com a camada de solo que contém o produto, e sua seletividade, em algumas situações, está relacionada com a sua posição no solo em relação à estrutura da planta, principalmente o hipocótilo.

A estrutura de determinado solo é influenciada pelo seu tipo de preparo adotado (6). Excessivo número de arações e gradagens altera muito a estrutura do solo, resultando num aumento relativo da porcentagem de poros de pequenos diâmetros, ficando o solo mais compactado (4). Conseqüentemente, a mobilidade e a quantidade biologicamente ativa nesse solo são alteradas.

As diversas classes de solos comportam-se diferentemente diante do seu preparo, ficando uns mais compactados ou pulverizados, ao passo que outros apresentam-se sob mesma condição de preparo e menor compactação com menor redução da porosidade, permanecendo com grande quantidade de agregados maiores. A grande extensão territorial do Brasil é caracterizada por grande variabilidade de classes de solos, havendo, por isso, a necessidade de se conhecer o comportamento deste herbicida em diferentes solos, sob diversos tipos de preparo utilizados.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento do flumioxazin em Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, considerando-se o tamanho do agregado e o teor de umidade do solo no momento da aplicação do produto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em casa de vegetação no campus da UFV, utilizando-se como substrato o solo Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, previamente caracterizado física e quimicamente (Quadro 1).

Após secado ao ar, o solo foi separado em dois tamanhos de agregados ou duas frações granulométricas: grossa (partículas de diâmetro entre 2 a 4 mm) e fina (partículas com diâmetro menor que 2 mm). As duas frações foram combinadas num esquema fatorial com dois níveis de umidade do solo no momento da aplicação do herbicida: úmido (solo que recebeu precipitação antes da aplicação do herbicida) e seco (solo seco ao ar) e com seis doses de flumioxazin: 0, 25, 35, 45, 55 e 65 g/ha, repetidos cinco vezes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Plantas de pepino (*Cucumis sativus* L.), cultivar híbrido caipira AG 221, foram utilizadas como indicadora da atividade do produto.

QUADRO 1 - Resultados da análise granulométrica, da umidade residual (Ure), da densidade do solo (Dp), da densidade de partícula (Dr), da porosidade (P) e das análises químicas do solo estudado*

Análise granulométrica	PVc
Areia grossa (%)	34
Areia fina (%)	18
Silte (%)	06
Argila (%)	42
Ure (%)	2,77
Dp (g/cm ³)	1,04
Dr (g/cm ³)	2,53
P (%)	58,89
Análises químicas	
Carbono orgânico (g/kg)	30,4
pH H ₂ O (1 : 2,5)	5,4
CTC efetiva (cmol/dm ³)	6,28
CTC total (cmol/dm ³)	11,68
*As análises foram realizadas nos Laboratórios de Análises Físicas e Químicas de Solo do Departamento de Solos da UFV, segundo metodologia da EMBRAPA (2).	

Após peneirado, o solo foi colocado em vasos com capacidade para 430 cm³ de solo, sendo semeadas, em cada um, sete sementes de pepino, a aproximadamente 1,5 cm de profundidade. Em seguida, procedeu-se à aplicação da lâmina de 8 mm de chuva por seis minutos, nos vasos onde o herbicida seria aplicado em solo úmido. Imediatamente após, foi aplicado o flumioxazin, utilizando-se pulverizador costal pressurizado com CO₂, provido de barra com bicos-leque teejet 8003, à pressão de 3,0 kgf/cm², com vazão de 200 L/ha. Após aplicação do herbicida, foi simulada outra chuva de 8 mm por seis minutos, em todos os vasos (condição de solo seco e úmido). Seis horas depois, foi simulada uma lâmina de aproximadamente 5 mm durante 4 min nos vasos onde o herbicida foi aplicado em solo seco, em ambas as granulometrias, permitindo que os teores de umidade nos solos dos vasos fossem próximos. A umidade dos vasos foi equilibrada e mantida em 40% em base gravimétrica durante toda a condução do ensaio até a colheita. Semanalmente foi realizada uma irrigação com solução nutritiva comercial (adubo ouro-verde 4g/L). Aos 30 dias após a aplicação do herbicida, foi realizada a colheita, observando-se o número de plantas e o

peso da matéria fresca em cada unidade experimental. Para análise da variância foi calculada a biomassa verde média por planta, dividindo-se o valor da biomassa produzida na unidade experimental pelo número de plantas colhidas.

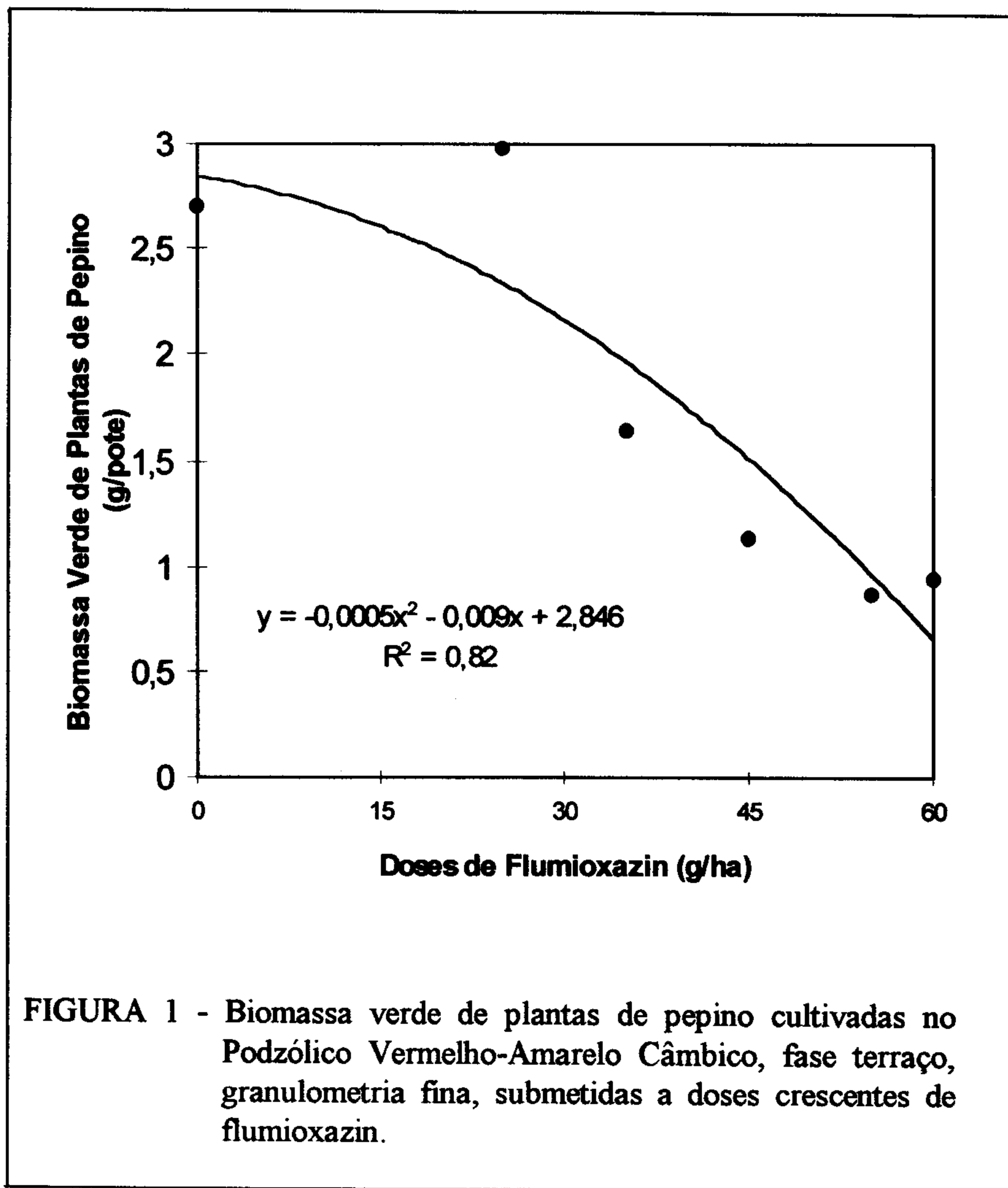
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o Quadro 2, verifica-se que houve efeito significativo de doses de flumioxazin sobre a produção de biomassa verde de plantas de pepino, somente na granulometria fina. Na Figura 1, observa-se que na

QUADRO 2 - Análise de variância dos valores médios de biomassa fresca de plantas de pepino cultivadas no solo PVC, submetidas a crescentes doses de flumioxazin ^a		
Fonte de variação	Grau de liberdade	Teste F
Tratamentos	23	**
Granulometria (G)	1	**
Umidade (U)	1	NS
Dose (D)	5	**
G x U	1	NS
G x D	5	**
U x D	5	NS
G x U x D	5	NS
Resíduo	96	
Total	119	
^a Nível de significância: ** P < 0,01, NS = Não-significativo.		

granulometria fina houve redução na produção de biomassa verde com o aumento das doses de flumioxazin. Esse efeito significativo da interação entre dose e granulometria fina pode ser explicado em razão do maior contato entre os agregados menores do solo. Esse fato propiciou a formação de uma frente de molhamento uniforme, após aplicação das lâminas de chuva, ocorrendo maior contato do caulículo com o produto durante a emergência da plântula. Há de se considerar que os agregados que passaram pela peneira de 2 mm não devem possuir alta superfície específica nem alta densidade de cargas, porque ainda são agregados estáveis, estando suas cargas externas capeadas por sesquióxidos de ferro ou mesmo sendo utilizadas internamente para formar e estabilizar o agregado (1).

Não se verifica diferença significativa entre as doses quando a granulometria é grossa. Nessa granulometria, os agregados ficaram dispostos



como esferas empilhadas. Dessa forma, houve possibilidade de as plântulas em emergência passarem pela frente de molhamento do produto, que estaria na superfície dos agregados maiores ou mesmo no interior dos agregados, diminuindo ou até mesmo impossibilitando maior contato delas com a solução contendo o herbicida. No solo com granulometria grossa houve necessidade de maiores doses para se obter o mesmo efeito com a granulometria fina. Os valores médios de biomassa para granulometria fina (1,71) e para grossa (2,33) evidenciam o exposto acima.

A condição de umidade do solo no momento da aplicação do herbicida não apresentou efeito significativo sobre a produção de biomassa

verde (Quadro 2). Estes resultados confirmam as anteriores, que demonstram a baixa movimentação do flumioxazin no solo, independentemente da condição de umidade (7). As interações entre doses e nível de umidade do solo granulometria e nível de umidade do solo e entre doses, nível de umidade do solo e granulometria não apresentaram efeito significativo sobre a produção de biomassa de pepino (Quadro 2).

No estudo das granulometrias em cada dose de flumioxazin, somente nas doses de 45 e 55 g/ha houve diferença significativa entre as biomassas produzidas nas duas granulometrias, a 1 % de probabilidade. Em ambas as doses houve maior produção de biomassa na granulometria grossa.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do tamanho do agregado e do teor de umidade do solo na ação do flumioxazin sobre plantas de pepino (*Cucumis sativus* L.). Foram utilizadas amostras do solo Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, separadas em dois tamanhos de agregados ou granulometria, sob duas condições de umidade do solo antes da aplicação de doses crescentes de flumioxazin, repetidas cinco vezes. Verificou-se que a amostra de agregado maior reduziu a eficiência do flumioxazin sobre as plantas de pepino, comparada com a granulometria fina, que apresentou decréscimo da produção de biomassa com o aumento das doses de flumioxazin. O teor de umidade do solo não afetou a produção de biomassa das plantas de pepino. Este estudo vem mostrar a importância do tamanho do agregado do solo na melhor atuação do flumioxazin, indicando que esse produto poderá apresentar melhor ação sobre as plantas em solos que se apresentarem com maior quantidade de agregados menores após o preparo.

5. SUMMARY

(INFLUENCE OF AGGREGATE SIZE AND SOIL MOISTURE LEVELS ON FLUMIOXAZIN ACTIVITY)

Cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) were used as test plant to verify the effect of moisture and soil aggregate size on flumioxazin activity. Udisol samples, separated in two sizes of aggregates, were submitted to two soil moisture levels before the application of raising levels of flumioxazin. Each was replicated five times. The largest sample of aggregate was found to reduce flumioxazin activity on cucumber plants more than the smallest one. Increasing flumioxazin rate reduced cucumber biomass when plants were grown on small

aggregates. Soil moisture content did not affect the biomass production of cucumber plants.

6. LITERATURA CITADA

1. CARVALHO FILHO, A. *Caracterizações mineralógicas, química e física de solos de duas unidades de paisagem do Planalto de Viçosa, MG*. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1989.76p. (Tese de MS).
2. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Manual de método de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1979. n.p.
3. DEVINE, M.; DUKE, S.O. & FEDTKE, C. *Physiology of herbicide action*. New Jersey, P T R Prentice-Hall, 1993. 441 p.
4. FONTES, L. E. F. & SILVA, J. F. da. Movimento e inativação de metribuzin em materiais de dois solos sob diferentes densidades aparentes. *Planta Daninha*, 3: 11-17. 1980.
5. GRAVEEL, J. G. & TURCO, R. F. Factors affecting mobility of pesticides in Soil. In: Purdue University (ed.). *Herbicide Action*. West Lafayette, 1994. p.464-507.
6. REICHARDT, K. *Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera*. Campinas, Fundação Cargill, 1985. 445 p.
7. OLIVEIRA, M. F. *Adsorção, lixiviação e persistência de flumioxazin e metribuzin em diferentes solos*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1995. 71 p. (Tese de MS).