



Persistência do Ametryn em Solos Coletados na Região Canavieira do Nordeste Brasileiro.

Arthur Allan Sena de Oliveira⁽¹⁾; **Francisco Cláudio Lopes de Freitas**⁽²⁾; **Vitória da Costa Melo**⁽³⁾; **Alex Fernandes Bondade dos Santos**⁽⁴⁾; **Kaliane de Souza Silva**⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Estudante de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água (PPGMSA), pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN. Arthurallan_16@hotmail.com; ⁽²⁾ Professor da Universidade Federal de Viçosa; ⁽³⁾ Engenheira Agrônoma pela (UFERSA); ⁽⁴⁾ Engenheiro Agrônomo pela (UFERSA); ⁽⁵⁾ Engenheira Agrônoma pela (UFERSA).

RESUMO: O conhecimento de fatores que influenciam a persistência dos herbicidas no solo pode gerar subsídios úteis a práticas agrícolas mais eficientes. Objetivou-se neste trabalho, avaliar a persistência do herbicida Ametryn em cinco solos, coletados na região canavieira do Nordeste brasileiro: Neossolo Quartzarênico, Argissolo, Espodossolo, Latossolo e Cambissolo, utilizando ensaios biológicos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no delineamento inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos foram dispostos no esquema fatorial 5x10, sendo cinco solos e dez épocas de coleta. Os solos foram acondicionados em vasos com capacidade de 0,3 L, onde foram semeados com o pepino (*Cucumis sativus*), como planta indicadora. Aos 0, 7, 14, 21, 28, 35, 49, 70, 98, 133 dias após a aplicação do herbicida, os solos foram homogeneizados e semeados. A avaliação do índice de intoxicação das plantas-teste pelo herbicida, foi realizado aos 14 dias após o semeio da planta bioindicadora, atribuindo-se notas de 0 (nenhuma injúria) e 100 (morte da planta). O Espodossolo apresentou menor persistência, em relação aos outros solos, não apresentando sintoma de intoxicação aos 98 dias. Já o Neossolo Quartzarênico não apresentou intoxicação aos 133 dias. O Argissolo, Latossolo e Cambissolo ainda apresentaram intoxicação aos 133 dias após a aplicação, indicando ainda haver resíduo do herbicida.

Termos de indexação: Herbicida, Atividade Residual, Sorção.

INTRODUÇÃO

O efeito residual do herbicida no solo é condicionado às propriedades físico-químicas do produto utilizado, às condições climáticas no momento de aplicação e as características edáficas. O conhecimento desses fatores é de fundamental importância para prever o comportamento do herbicida nas diferentes classes de solo e para seleção de dosagens adequadas, bem como para

evitar efeitos prejudiciais ao ambiente e as culturas subsequentes (Monqueiro et al., 2010).

As formas de determinar a persistência e lixiviação no solo são através da espectrometria de massa, cromatografia e o uso de plantas indicadoras (bioensaio). Este último apresenta como principal vantagem detectar somente resíduos biologicamente ativos, não havendo necessidade de instrumentos onerosos e de prévia extração de resíduos do solo (Beyer, et al., 1988, Nunes, 2007).

Dentre os herbicidas mais utilizados no Brasil, especialmente na cultura da cana-de-açúcar, destaca-se o ametryn. Recomendado para as culturas da cana-de-açúcar, milho, abacaxi e banana, o ametryn é um herbicida pertencente ao grupo das triazinas simétricas (Rodrigues & Almeida, 2011). Nos últimos anos, diversos estudos têm sido realizados no sentido de melhor entender o comportamento deste composto nos solos brasileiros, demonstrando que a dinâmica do ametryn é muito dependente das características físicas e químicas do solo, com destaque a matéria orgânica, pH e textura (Freitas et al, 2012). Apesar de representar aproximadamente 15% da área cultivada com cana-de-açúcar e apresentar características químicas e mineralógicas diferentes daqueles observados em outras regiões canavieiras do Brasil, pois em geral, são menos intemperizados, possuem pH alcalino, com baixa concentração de carbono orgânico (Rocha et al, 2013), para os solos da região Nordeste brasileiro há poucas informações sobre o comportamento de herbicidas nestas áreas.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a persistência do herbicida ametryn em cinco solos, coletados na região canavieira do nordeste brasileiro: Neossolo Quartzarênico, Argissolo, Espodossolo, latossolo e Cambissolo, utilizando ensaio biológico com o pepino (*Cucumis sativus*) como planta indicadora.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação e laboratórios localizados na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mossoró/RN, utilizando-se



amostras de solos em áreas sem histórico de utilização de herbicidas coletados na camada de 0 – 30 cm de profundidade: Neossolo Quartzarênico da região litorânea (Pedro Velho-RN); Argissolo (Carpina-PE); Espodossolo (Carpina-PE); Latossolo dos Tabuleiros Costeiros (Maceió-AL); Cambissolo do Vale do Jaguaribe (Quixeré-CE). Os solos coletados foram secos ao ar, peneirados em malha de 4 mm e caracterizados química e fisicamente segundo a Embrapa (1997) (Tabela 1).

A atividade residual do herbicida ametryn no solo foi avaliada por meio de bioensaios. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os tratamentos foram dispostos no esquema fatorial 5x10, sendo cinco solos e dez épocas de coleta, além das testemunhas para cada solo, onde não houve aplicação do herbicida. As amostras dos diferentes solos foram acondicionadas em vasos com capacidade de 0,3 L, revestidos com sacolas plásticas.

A aplicação do herbicida sobre as amostras (4,0 kg ha⁻¹ de ametryn), sendo realizada com pulverizador de precisão, equipado com dois bicos XR 110.02, espaçados de 0,5 m, mantidos a pressão de 2,5 bar, aplicando-se o equivalente a 150 L ha⁻¹ de calda.

Aos 0, 7, 14, 21, 28, 35, 49, 70, 98, 133 dias após a aplicação, foi semeado a planta-teste (pepino) em cada solo, para posterior avaliação da fitotoxicidade do herbicida ametryn. Antes da semeadura, os solos foram homogeneizados e devolvidos aos vasos, procedeu-se à semeadura de oito sementes de pepino, depois realizando o desbaste deixando três plantas por vaso. Após 14 dias, as plantas-teste foram avaliadas de acordo com a fitotoxicidade, atribuindo notas de 0 a 100, em que 0 corresponde a nenhuma injúria e 100, morte das plantas. Posteriormente, as plantas foram seccionadas rente ao solo e acondicionadas em sacos de papel. Estes foram levados para secagem, em estufa de circulação forçada de ar (70 ± 2 °C) até atingir massa constante, sendo determinada posteriormente a matéria seca das plantas.

Para a interpretação dos resultados, os dados obtidos no bioensaio foram submetidos à análise de variância e de regressão. Na escolha dos modelos foi levado em consideração a resposta biológica, a significância dos coeficientes de regressão e os coeficientes de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Espodossolo foi o solo em que o ametryn teve a persistência mais curta. Ocorreu decréscimo de

intoxicação acentuada entre 49 e 70 dias após aplicação (DAA), com os sintomas desaparecendo aos 98 DAA (Figura 1-I). O Neossolo Quartzarênico apresentou toxicidade elevada até os 56 DAA, ocorrendo um decréscimo acentuado aos 70 DAA, porém os sintomas de toxidez desapareceram completamente aos 133 DAA. Estes resultados podem ser explicados devido ao baixo teor de argila nesses solos (Tabela 1), mantendo o herbicida mais disponível para a degradação microbiana, já que o herbicida não está totalmente sorvido ao solo. Segundo Silva et al. (2007), que a dinâmica do ametryn no solo é muito dependente das características físicas e químicas do solo, com destaque para a matéria orgânica e a textura.

Nos solos com maiores teores de argila, o Argissolo, Latossolo e Cambissolo (Tabela 1), ocorreu redução gradativa nos níveis de intoxicação na planta teste a partir dos 28, 56 e 70 DAA, respectivamente (Figura 1-I). Todavia, sintomas moderados de intoxicação foram detectados até 133 DAA (Figura 1-I), indicando redução gradativa do herbicida no solo. Esse comportamento pode ser explicado, pelo maior teor de argila nestes solos em relação ao Neossolo Quartzarênico e Espodossolo (Tabela 1), aumentando a sorção do herbicida e deixando-o pouco disponível para a degradação microbiana e, com o passar do tempo, ocorre o processo de dessorção, liberando-o de forma gradativa e, conseqüentemente, aumentando sua persistência em solos argilosos (Argissolo, Latossolo e Cambissolo), em relação aos solos com menor teor de argila e maior teor de areia (Neossolo Quartzarênico e Espodossolo) que possuem a menor capacidade de sorção, deixando o herbicida disponível para a degradação, reduzindo sua persistência.

Em estudos realizados por Porto (2012), utilizando o herbicida sulfentrazone, verificou que “A maior relação de sorção do Argissolo (1,520) pode ser explicada devido à associação entre os teores de matéria orgânica 20,69 g kg⁻¹ e argila 25% mais elevados em relação aos demais solos”. Vivian et al. (2006), verificaram que a relação de sorção, 3,6 para o Argissolo vermelho-amarelo, sendo considerada elevada. Os solos que apresentam maior relação de sorção do herbicida pode favorecer maior persistência do produto, pois há uma lenta disponibilização do herbicida na solução do solo passível de ser absorvido pelas plantas ou degradado pelos microrganismos.

Resultados diferente, foi observado por Andrade et al. (2010), avaliando a persistência do ametryn, por meio de bioensaio, utilizando o pepino, em Latossolo e Argissolo do estado de Minas Gerais, onde não foi detectada atividade residual, no Argissolo aos 90 DAA, nas condições climáticas e



edáficas do trabalho.

Os períodos de persistência detectados para diferentes solos avaliados neste trabalho estão de acordo com Rodrigues e Almeida (2011), que relataram que o ametryn apresenta persistência média, dependendo da dose aplicada, é de quatro a seis meses nas condições tropicais e subtropicais, podendo ser maior que nove meses se usado doses elevadas, dependendo do clima e tipo de solo.

O acúmulo de massa da matéria seca pela planta indicadora (Figura 1-II), apresentou menor sensibilidade do que a avaliação visual de intoxicação (figura 1- I), visto que a planta não teve a sua taxa de crescimento afetada quando os sintomas de intoxicação do herbicida foram moderados. Respostas semelhantes foram verificadas por Freitas et al. (2012).

No Neossolo Quartzarênico e Argissolo, as plantas bioindicadoras apresentaram maior acúmulo de matéria seca, isso se deve possivelmente a fertilidade desses solos. Ou no caso do Argissolo, pode ser justificado por Freitas et al. (2012), em que sub doses do herbicida ametryn em Neossolo Flúvico, observou sintomas evidentes de intoxicação, coincidindo com o aumento no acúmulo da massa da matéria seca, fenômeno este que recebe o nome de hormese, quando a utilização de subdoses de herbicidas pode estimular o desenvolvimento das plantas (Silva et al., 2009).

CONCLUSÕES

A persistência do ametryn, foi influenciada pelas características físicas e químicas dos solos. Aos 133 dias após a aplicação ainda havia resíduo no argissolo, latossolo e cambissolo, enquanto que no espodosolo e no Neossolo Quartzarênico não havia mais evidências da presença do herbicida aos 98 e 133 dias, respectivamente.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S.R.B. et al. Meia-vida do ametryn em Argissolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho-Amarelo, com diferentes valores de pH. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 375-383, 2010.

BEYER, E.M.; DUFFY, M.J.; HAY, J.V.; SCHLUETER, D.D. Sulfunylureia. In: KEARNEY, P.C.; KAUFMAN, D.D. eds. **Herbicidas: chemistry, degradation, and mode of action**. New York: M. Dekker, 1988. p.117-189.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FREITAS, F.C.L. et al. Mobilidade do ametryn m solos da região semiárida do Rio Grande do Norte. **PlantaDaninha**, Viçosa-MG, v. 30,n. 3, p. 641-648, 2012.

MONQUERO, P.A. et al. Lixiviação e persistência dos herbicidas sulfentrazone e imazapic. **PlantaDaninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 1, p. 185-195, 2010.

NUNES, Anderson Luis. **Persistência e lixiviação dos herbicidas residuais S-Metolachlor e imazaquin associados ao paraquat ou glyphosate**. Porto Alegre (RS), 2007. 93p.Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PORTO, Maria AliceFormiga. **Sorção do sulfentrazone em solos da região nordeste do Brasil**. Mossoró:Ufersa. 2012. 30p.

ROCHA, P. R. R. et al., Dinâmica de herbicidas em solos do Nordeste In: COSTA, A. G. F., FREITAS, F. C. L., SOFIATTI, V., ROCHA, P. R. R. **Desafios, avanços e soluções no manejo de plantas daninhas: palestras apresentadas no II Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no Nordeste**. 1ªed. Brasília: Embrapa, 2013, p. 37-50.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6.ed. Londrina, PR, 2011. 697 p.

SILVA, A.A.; SILVA, J.F. Ed. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Ed. UFV, 2007. p. 189-248.

SILVA, L. L. **Sorção e mobilidade do ametryn em Latossolos com diferentes características físicas e químicas**. 2009. 39 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009

VIVIAN, R. et al. Persistência de sulfentrazone em Argissolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta daninha**, v. 24, p.741-750, 2006.

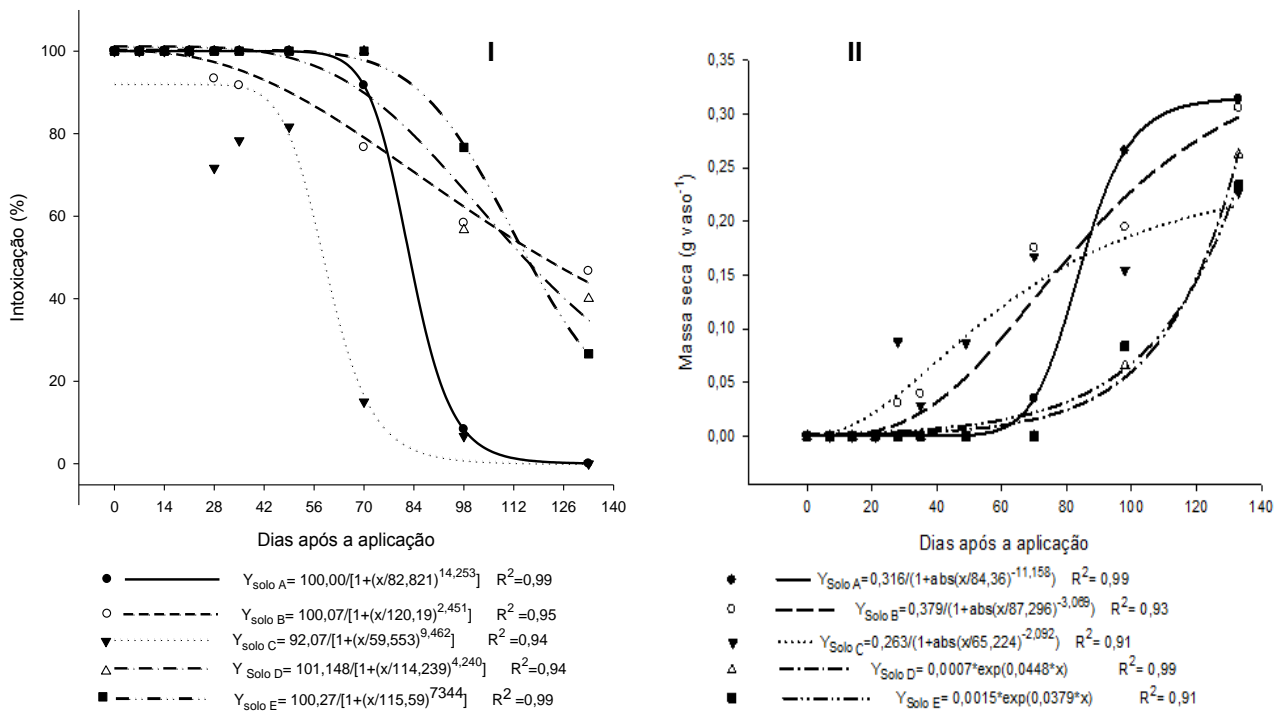


Figura 1 – I) Intoxicação das plantas de pepino nos solos da região canavieira do Nordeste brasileiro: Neossolo quartzarênico (A), Argissolo (B), Espodossolo (C), Latossolo (D) e Cambissolo (E), em função do período de tempo (dias) após a aplicação do ametryn; **II)** Massa seca das plantas de pepino nos solos da região canavieira do Nordeste brasileiro: Neossolo quartzarênico (A), Argissolo (B), Espodossolo (C), Latossolo (D) e Cambissolo (E), em função do período de tempo (dias) após a aplicação do ametryn.

Tabela 1 – Atributos químicos e físicos do solo. Mossoró, 2012

Solos	pH	Mat. Orgânica g kg ⁻¹	CTC cmol _c dm ⁻³	Areia %	Silte %	Argila %
	H ₂ O					
Neoss. Quartzarênico	6,7	5,7	2,2	93	5	2
Argissolo	6,4	6,08	11,78	49	8	43
Espodossolo	6,30	11,76	4,88	72	14	14
Latossolo	6,0	13,8	4,7	63	11	26
Cambissolo	5,7	10,6	15,1	48	14	37