

## VOLATILIDADE RELATIVA DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DO HERBICIDA CLOMAZONE

**GEHRKE, Vinicios Rafael<sup>1</sup>; AVILA, Luis Antonio<sup>2</sup>; SCHREIBER, Fábio<sup>3</sup>; SILVA, Rodrigo Langes<sup>4</sup>; VARGAS, Henrique Costa<sup>4</sup>;**

<sup>1</sup>Bolsista de Iniciação Científica CNPQ, UFPEL/ Acadêmico do curso de Agronomia, [viniciosraffael@hotmail.com](mailto:viniciosraffael@hotmail.com) <sup>2</sup>PhD professor adjunto do Departamento de Fitossanidade, UFPEL, [laavilabr@gmail.com](mailto:laavilabr@gmail.com) <sup>3</sup>Eng. Agr Msc Doutorando do Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, UFPEL. <sup>4</sup>Acadêmico do curso de agronomia na Universidade Federal de Pelotas.

### 1 INTRODUÇÃO

A volatilização representa o resultado global de todos os processos físico-químicos pelo qual um composto é transferido da solução do solo e/ou da superfície das plantas para a atmosfera (BEDOS et al., 2002). O transporte para a atmosfera por volatilização representa um processo importante na transferência de agrotóxicos para o ambiente. Uma vez na atmosfera, o agrotóxico poderá ser transportado a grandes distâncias, e ser novamente depositado à superfície por meio do vento (deposição seca) e/ou por deposição úmida (chuva, orvalho, neve e neblina) (GAVRILESCU, 2005), podendo esse herbicida na fase de vapor contaminar o ambiente e atingir organismos não alvo.

O clomazone {2-[(2-chlorofenyl) methyl]-4,4-dimethyl-3-isoxazolidinona}, herbicida seletivo, utilizado em pré ou pós-emergência inicial no controle de espécies daninhas na cultura do arroz irrigado no Sul do Brasil (ANDRES; MACHADO, 2004) é também utilizado em culturas como a soja, mandioca, cana-de-açúcar e algodão. No Brasil já foi comercializado com os nomes de Gamit Star® e Gamit 500 EC®, ambos formulados como concentrado emulsionável, na concentração de 800 e 500 gramas de ingrediente ativo de clomazone por litro, respectivamente. Atualmente é comercializado com o nome de Gamit 360 CS®, formulado como suspensão microencapsulada e concentrado com 360 gramas por litro de ingrediente ativo. O clomazone devido às suas características físico-químicas, apresenta considerável pressão de vapor (SENSEMAN, 2007) e relativa volatilidade (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

As características físico-químicas bem como a formulação comercial, interferem na sua dinâmica no ambiente. As formulações de herbicidas utilizadas atualmente são principalmente soluções, suspensões líquidas, concentrados emulsionáveis (Gamit Star® e Gamit 500 EC®), pós molháveis e/ou fluídos, já formulações com o ingrediente ativo encapsulado, como o Gamit 360 CS®, pode reduzir a volatilização do clomazone. Em vista do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a volatilização relativa de diferentes formulações do herbicida clomazone através de bioensaio.

### 2 METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação nos períodos de outubro de 2011 e repetido em novembro de 2011. Foi arranjado no delineamento inteiramente casualizados com três repetições, em esquema bifatorial (3x3). O fator A constituído pelas espécies vegetais: milho, sorgo e arroz e o fator B por diferentes

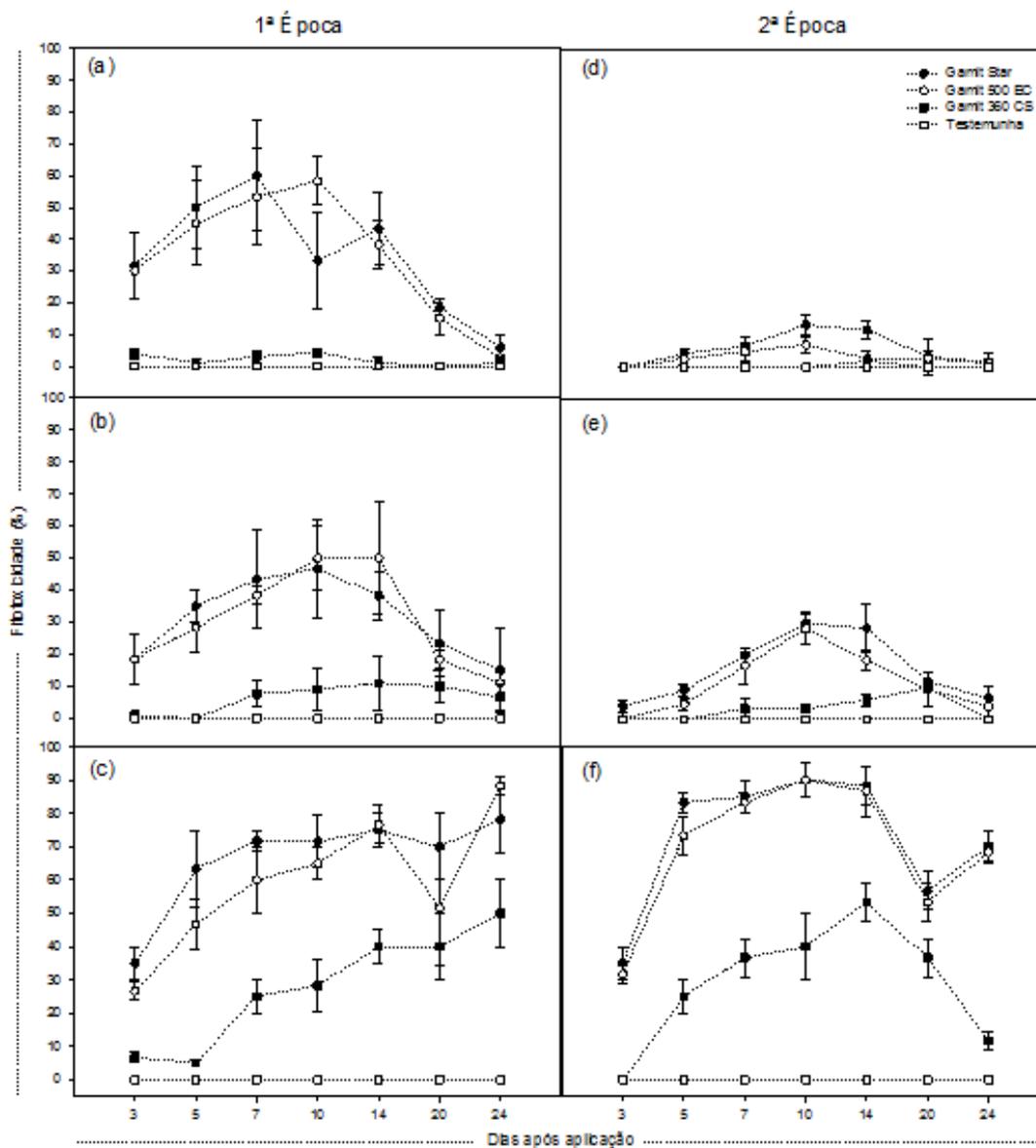
formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS® (clomazone 360 g i.a. L<sup>-1</sup>), Gamit 500 EC® (clomazone 500 g i.a. L<sup>-1</sup>) e Gamit Star® (clomazone 800 g i.a. L<sup>-1</sup>), além da testemunha sem aplicação de herbicida. Cada unidade experimental foi composta por duas linhas de cada espécie, alocadas dentro de caixas de vidro com dimensões de 30, 25 e 45 cm de comprimento, largura e altura respectivamente. As caixas foram preenchidas com aproximadamente 24 kg de solo previamente destorroado e peneirado, sem histórico de aplicação e com as mesmas características do experimento anterior.

As espécies foram semeadas em linhas espaçadas de cinco cm, contendo dez sementes por linha. Após a emergência das plantas procedeu-se o desbaste, selecionando cinco plantas por linha. A adubação de base foi realizada no momento da semeadura e foi utilizado o equivalente a 350 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 5-20-20 (N-P-K). A adubação nitrogenada em cobertura foi aplicada na forma de uréia utilizando o equivalente a 120 kg ha<sup>-1</sup> de N no estágio V4 do milho. Aos sete dias após a emergência, no interior de cada caixa foram distribuídos uniformemente seis copos plásticos de 80 mL com 30 g de solo, onde posteriormente foi feita a aplicação das formulações do herbicida clomazone com auxílio de pipetas graduadas, na concentração correspondente a 960 g ha<sup>-1</sup> de ingrediente ativo, ou seja, nas doses correspondentes a 2,7 L ha<sup>-1</sup> do Gamit 360 CS®, 1,92 L ha<sup>-1</sup> do Gamit 500 EC® e 1,2 L ha<sup>-1</sup> do Gamit Star®, sendo que cada caixa de vidro recebeu apenas uma formulação. O uso de copos plásticos teve por finalidade evitar a absorção radicular do herbicida pelas plantas e somente avaliar o efeito da volatilização. Após a aplicação do herbicida nos copos, as caixas foram hermeticamente fechadas a fim de se evitar as perdas de herbicida para o ambiente. Após um período de 72 horas de exposição, as caixas foram abertas e os copos plásticos retirados para evitar a exposição continuada.

A variável avaliada foi fitotoxicidade observada visualmente nas plantas aos três, cinco, sete, 10, 14, 20 e 24 dias após aplicação do herbicida (DAA), utilizando a escala percentual de zero a 100, onde zero representou ausência de sintomas e 100 a morte das plantas. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade, e sendo transformados em raiz quadrada de  $Y + 0,5$ , quando necessário por não apresentarem distribuição normal. Após foram submetidos à análise da variância e, havendo significância estatística, ao teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto na primeira como na segunda época de condução do experimento (outubro e novembro, respectivamente), foram observadas diferenças significativas entre as espécies analisadas (arroz, milho e sorgo) e entre as formulações quanto ao efeito na fitotoxicidade e redução de massa da matéria seca das plantas causada pelos herbicidas. Independente do tipo de formulação ou da época de semeadura, o sorgo foi a espécie que apresentou maior fitotoxicidade, seguido do milho e do arroz (Figura 1)



**Figura 1.** Fitotoxicidade observada na primeira e na segunda época de condução do experimento no arroz (a, d), milho (b, e) e sorgo (c, f) aos três, cinco, sete, 10, 14, 20 e 24 dias após a aplicação, submetidos à ambiente com presença de três formulações do herbicida clomazone: Gamit 360 CS®, Gamit 500 EC® e Gamit Star®. FAEM-UFPel, Capão do Leão, RS, 2011. Os pontos representam os valores médios das repetições e as barras, os respectivos intervalos de confiança da média. Há 95% de probabilidade.

Nas duas épocas em que o experimento foi conduzido as formulações do Gamit 500 EC® e do Gamit Star® não diferiram significativamente entre si em nenhuma das culturas considerando o efeito visual de fitotoxicidade (Figura 1). No entanto, o Gamit 360 CS® teve redução considerável da fitotoxicidade, provavelmente por ser um produto microencapsulado, diminuindo assim seu potencial de volatilização. A microencapsulação do agrotóxico torna a aplicação do produto mais eficaz, minimizando as perdas deste por degradação, evaporação ou

dissolução e escoamento para fontes de água, prevenindo a contaminação ambiental (KUMBAR; AMINABHAVI, 2002; BAJPAI; GIRI, 2002b).

Em todas as culturas foram observados sintomas de fitotoxicidade a partir dos 3 DAA (Figura 1). No sorgo a fitotoxicidade teve um aumento gradual durante o período de avaliação. O milho e o arroz demonstraram potencial de recuperação dos sintomas de fitotoxicidade a partir dos 10 DAA (Figura 1). O efeito fitotóxico foi mais intenso na primeira época, o que pode ser atribuído as menores temperaturas encontradas durante o mês de outubro.

#### 4 CONCLUSÃO

A formulação Gamit 360 CS® causa menor fitotoxicidade as espécies de sorgo, milho e arroz, em comparação com as formulações de Gamit 500 EC® e Gamit Star®.

#### 5 REFERÊNCIAS

ANDRES, A. et al. **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília, Embrapa, 2004.

BAJPAI, A. K et al. Swelling dynamics of a macromolecular hydrophilic network and evaluation of its potential for controlled release of agrochemicals. **Reactive e Functional Polymer**, v.53, n.2-3, p.125-141, 2002a.

BAJPAI, A. K. et al. Swelling dynamics of a ternary interpenetrating polymer network (IPN) and controlled release of potassium nitrate as a model agrochemical. **Journal of Macromolecular Science**., v.39, n.1-2, p.75-102, 2002b.

BEDOS, C. et al. Mass transfer of pesticides into the atmosphere by volatilization from soils and plants: overview. **Agronomie**, v.22, n.1, p.21–33, 2002.

GAVRILESCU, M. Fate of pesticides in the environment and its bioremediation. **Engineering in Life Sciences**, v.5, n.6, p.497-526, 2005.

KUMBAR, S. G. et al. Preparation and characterization of interpenetrating network beads of poly (vinyl alcohol)-grafted-poly (acrylamide) with sodium alginate and their controlled release characteristics for cypermethrin pesticide. **Journal of Applied Polymer Science**., v.84, n.3, p.552-560, 2002.

RODRIGUES, B. N. et al. **Guia de herbicidas**. Londrina: IAPAR, 2005. p.592.

SENSEMAN, S. A. **Herbicide handbook**. 9º Ed. Champaign: Weed Science Society of America, 2007. p.458.