

HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES EM SEMEADURA DIRETA DE ARROZ IRRIGADO

Marcos BelinazzoTomazetti¹; Edinalvo Rabaioli Camargo²; André Andres³; Fábio Schreiber⁴; João Paulo Sousa Gomes⁵; Lucas Marques Vieira⁶; Raúl Andrés Martínez Cordová⁶; Dalvane Rockenbach⁷; Andrisa Balbinot⁷

Palavras-chave: palha, azevém, capim-arroz

INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa*) é o segundo cereal mais produzido do mundo, sendo o Brasil o décimo maior produtor mundial (FAO, 2015). A região Sul do país é a maior produtora e o Estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor nacional de arroz. A cultura do arroz é prejudicada por diversos fatores, dentre os quais a interferência pelas plantas daninhas merece destaque, uma vez que essas impactam diretamente a qualidade e produtividade de grãos. Nesse sentido, são importantes estudos que tratem do manejo de plantas daninhas, onde atualmente o uso de herbicidas constitui um dos principais métodos de controle nessa cultura, devido a eficiência técnica e viabilidade econômica desse manejo.

A eficiência dos herbicidas depende da cultura, espécie de planta daninha-alvo, dose, época, tecnologia de aplicação e outros. Os herbicidas podem ser aplicados em pré ou pós-emergência das plantas daninhas. Quando aplicados em pré-emergência, podem aumentar o período anterior à interferência das infestantes sobre a cultura (KNEZEVIC et al., 2013) e auxiliar no manejo da resistência de plantas daninhas, devido a possibilidade de se utilizar diferentes mecanismos de ação. Pode-se dizer ainda, que as plantas daninhas que por ventura consigam emergir após estas aplicações serão mais facilmente controladas pelos herbicidas utilizados em pós emergência, pois irão apresentar menor porte e quantidade populacional.

Herbicidas pré-emergentes requerem que todo ou a maior parte do ingrediente ativo tenha contato direto com o solo e seja difundido na camada superficial para exercer sua função em reduzir a germinação e/ou emergência de sementes ou plântulas oriundas do banco de sementes do solo. Há alguns anos tem-se buscado a adoção do sistema de semeadura direta (SSD) visando a redução dos custos operacionais de preparo do solo, a redução do impacto sobre a sua qualidade e também a supressão de plantas daninhas pela presença de cobertura vegetal. No entanto, sob SSD a palha sobre o solo pode constituir uma barreira à chegada do herbicida ao solo, onde a chuva passa a ter importante papel no transporte do herbicida ao solo para que o mesmo possa exercer adequadamente sua função (DANG et al., 2016). Em contrapartida, a cobertura vegetal pode retardar a perda de umidade do solo (CHEN et al., 2007; RAMAKRISHNA et al., 2006), o que pode ser benéfico do ponto de vista da ação de herbicidas pré-emergentes, como também pode suprimir a emergência de plantas daninhas (ARAÚJO et al., 2015; JABRAN & CHAUHAN, 2015).

O comportamento do herbicida e, conseqüentemente, sua eficiência dependerá, entre outros fatores, da quantidade de resíduos na superfície do solo e das características dos herbicidas utilizados. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o controle de capim-arroz (*Echinochloa* sp.), uma das principais plantas daninhas do arroz irrigado, em função da interação entre herbicidas pré-emergentes e quantidades de palha de azevém (*Lolium multiflorum*).

¹ Engº Agrônomo mestrando em Fitossanidade, UFPel/Programa de Pós-graduação em Fitossanidade (PPGFs), DFS/FAEM/UFPel Campus Universitário s/n Caixa Postal 354 CEP 96010-900 Capão do Leão/RS, marcobelinazzotomazetti@gmail.com.

² Professor Adjunto A, Ph.D., UFPel/PPGFs.

³ Pesquisador, Dr., Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS.

⁴ Engº Agrônomo, Dr., bolsista de pós-doutorado da área de Herbologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS

⁵ Graduando do curso de Agronomia da UFPel.

⁶ Engº Agrônomo, mestrando em Fitossanidade do PPGFs da UFPel.

⁷ Engº Agrônomo(a), doutorando(a) em Fitossanidade do PPGFs da UFPel.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na safra 2016/2017 na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em solo classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico solódico – Unidade de Mapeamento Pelotas (EMBRAPA-CNPq, 2006). O delineamento experimental foi de blocos casualizados em esquema bifatorial (6x4), com quatro repetições. O fator A foi constituído por cinco herbicidas pré-emergentes [clomazone – CMZ (720 g ha⁻¹), imazapyr + imazapic – IMI (73,5 + 24,5 g ha⁻¹), oxyfluorfen – OXFN (250 g ha⁻¹), pendimethalin – PMTLIN (1400 g ha⁻¹) e quinclorac – QCRC (375 g ha⁻¹)] e testemunha sem herbicida. O fator B foi constituído por diferentes quantidades de palha de azevém (0 – simulando o sistema de semeadura convencional; 1,5; 3 e 4,5 t ha⁻¹).

A semeadura do azevém foi realizada utilizando-se a cultivar BRS Ponteio na densidade de 30 kg ha⁻¹ realizando-se adubação nitrogenada com 90 kg ha⁻¹ de N, sendo 60 kg no perfilhamento e 30 kg na elongação do colmo. As diferentes quantidades de palha foram estabelecidas através da relação entre a altura de corte do azevém e a massa seca remanescente na superfície do solo, chegando-se a relação: corte a 20 cm = 1,5 t ha⁻¹, 36 cm = 3 t ha⁻¹ e 50 cm = 4,5 t ha⁻¹. O corte foi feito utilizando-se roçadoras manuais.

O azevém foi dessecado 30 dias antes da semeadura do arroz utilizando-se glifosato (1440 g e.a. ha⁻¹). O arroz, cultivar IRGA 424 RI, foi semeado em 31/10/2016 na densidade de 90 kg ha⁻¹, com emergência no dia 09/11. Foi utilizada adubação de base com 350 kg ha⁻¹ de fertilizante N-P₂O₅-K₂O na formulação 05-25-25 e adubação nitrogenada com 150 kg ha⁻¹ de N, sendo 90 kg no estádio V3 e 60 kg em R0 (COUNCE et al., 2000). Os herbicidas pré-emergentes foram aplicados em 05/11 em razão da precipitação pluvial (58 mm) que ocorreu um dia após a semeadura.

A variável avaliada foi o controle percentual de capim-arroz (*Echinochloa* sp.) proveniente do banco de sementes aos 10 e 32 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas pré-emergentes, onde nota de 0% representou ausência de controle e 100% nenhuma planta emergida. A análise dos dados foi realizada ao nível de significância de 5% por meio do teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle de capim-arroz (CA) foi afetado tanto pela quantidade de palha na superfície do solo quanto pelo herbicida utilizado, havendo interação significativa entre esses fatores para as avaliações conduzidas aos 10 e 32 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas (Figura 1a e b). De maneira geral, a palha não constituiu barreira à chegada do herbicida ao solo, nem mesmo nas maiores quantidades, uma vez que o controle de capim-arroz não foi afetado negativamente na comparação com o sistema convencional (sem palha) (Figura 1b). Ainda, no SSD a presença de palha favoreceu a ação dos herbicidas na última avaliação, exceto dos herbicidas CMZ e IMI, cuja eficácia não foi afetada pelo sistema de semeadura.

Aos 10 dias após a aplicação (DAA) os herbicidas CMZ e PMTLIN apresentaram controle estatisticamente igual e superior a 80% quando utilizados em SSD, independentemente da quantidade de palha em superfície (Figura 1a). Além disso, esses herbicidas apresentaram em média um aumento de 23% no controle do CA no SSD em comparação ao sistema convencional (SC). Isso pode ser atribuído a maior umidade superficial do solo na presença de palha, sendo fundamental à incorporação do herbicida no solo para maior contato deste com as sementes em germinação e plântulas em desenvolvimento, como também para a ativação do processo germinativo das sementes de plantas daninhas para que estas absorvam o herbicida (STICKLER, KNAKE, HINESLY, 1969). O menor controle no SC pode estar atrelado ao fato de que transcorreram nove dias entre a aplicação dos herbicidas e a ocorrência da primeira chuva, que foi de 22mm. Nesse sentido, PMTLIN pode ter sido exposto à fotólise na superfície do solo (VIGHI et al., 2016)

por processos de N-dealquilação e nitroredução (MOZA et al., 1992; DUREJA & WALIA, 1989). Aos 32 DAA, CMZ exerceu controle de 90% mesmo em SC (Figura 1b), evidenciando que não foi degradado, como é a hipótese em questão para PMTLIN.

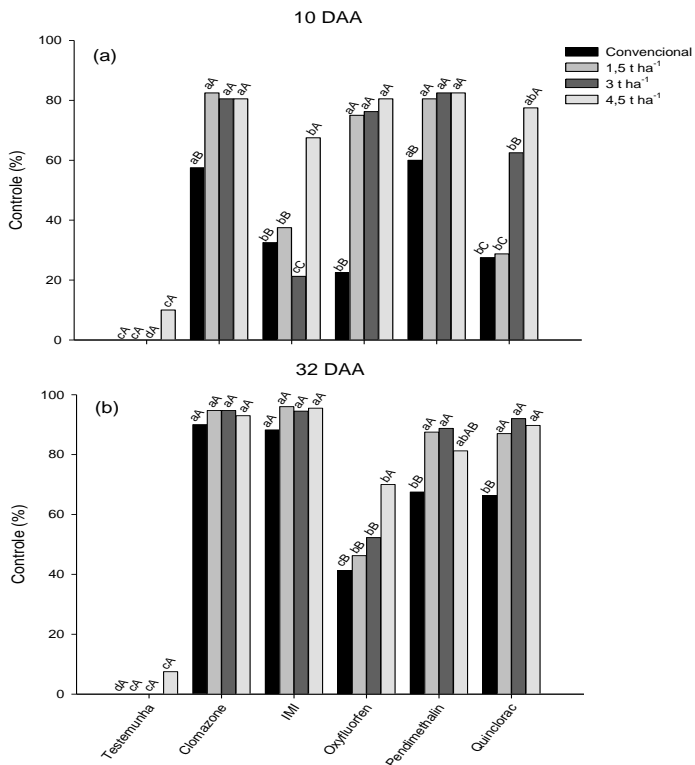


Figura 1. Controle (%) de *Echinochloa* sp. aos 10 (a) e 32 (b) dias após a aplicação (DAA) de herbicidas pré-emergentes aplicados sobre diferentes quantidade de palha de azevém (*Lolium multiflorum*). IMI – imazapyr + imazapic. Barras seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Letras minúsculas compararam herbicidas para cada quantidade de palha e maiúsculas comparam quantidades de palha dentro de cada herbicida.

O controle na testemunha utilizando-se $4,5 \text{ t ha}^{-1}$ foi de 10% na primeira avaliação, indicando que a palha exerceu pequena supressão na emergência do CA e também não impediu a chegada dos herbicidas ao solo, uma vez que o controle foi superior quando utilizou-se herbicidas. Em outro experimento, por exemplo, o controle de *Echinochloa crus-galli* foi menor quando utilizou-se PMTLIN e oxadiazon na presença de 3000 e 6000 kg ha^{-1} de palha de arroz em superfície quando comparada à ausência de palha, mas não foi observada diminuição de controle para as espécies *E. colona* e *Dactyloctenium aegyptium* (CHAUHAN & ABUGHU, 2012).

O controle aos 32 DAA foi superior a 85% para a maioria dos herbicidas, exceto para OXFN. Para os herbicidas CMZ e IMI observou-se incremento de controle no SC em relação a avaliação dos 10 DAA possivelmente pela ocorrência de chuvas nesse período (58 mm), o que pode ter solubilizado os herbicidas no solo, acarretando maior eficácia; ainda, aos 10

DAA estes herbicidas podem ainda não ter tido tempo para exercer controle. Para os demais herbicidas, a exceção de OXFN, houve acréscimo de controle tanto no SC quanto no SSD em relação a primeira avaliação. O herbicida OXFN não apresentou controle satisfatório (80%) em quaisquer das condições testadas.

CONCLUSÃO

A eficiência dos herbicidas clomazone e imazapyr + imazapic no controle de capim-arroz não foi afetada pela ausência/presença de palha de azevém na superfície do solo, ao passo que pendimethalin e quinclorac apresentaram maior controle quando utilizados em sistema de semeadura direta independentemente das quantidades de palha. O herbicida OXFN não apresentou controle satisfatório (80%) em quaisquer das condições testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, L. da S. et al. Potencial de cobertura de solo e supressão de tiririca (*Cyperus rotundus*) por resíduos culturais de plantas de cobertura. **Revista Ceres**, v. 62, n. 5, p. 483–488, 2015.
- CHAUHAN, B. S.; ABUGHO, S. B. Interaction of rice residue and pre herbicides on emergence and biomass of four weed species. **Weed Technology**, v. 26, n. 4, p. 627–632, 2012.
- CHEN, S. Y. Effects of straw mulching on soil temperature, evaporation and yield of winter wheat: field experiments on the North China Plain. **Annals of Applied Biology**, v. 150, n. 3, p. 261–268, 2007.
- COUNCE P.A. et al. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v. 40, n. 2, p. 436–443, 2000.
- DANG, A. et al. Washoff of residual photosystem II herbicides from sugar cane trash under rainfall simulator. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 64, n. 20, p. 3967–3974, 2016.
- DUREJA, P.; WALIA, S. Photodecomposition of pendimethalin. **Pesticide Science**, v. 25, n. 2, p. 105–114, 1989.
- EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS) Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 412p.
- FAO – Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Statistics Division. Production/Crops: Rice, paddy. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>. Acesso em: 06 maio. 2017.
- JABRAN, K.; CHAUHAN, B. S. Weed management in aerobic rice systems. **Crop Protection**, v. 78, p. 151–163, 2015.
- KNEZEVIC, S. Z. et al. Delay in the critical time for weed removal in imidazolinone-resistant sunflower (*Helianthus annuus*) caused by application of pre-emergence herbicides. **International Journal of Pest Management**, v. 59, n. 3, p. 229–235, 2013.
- MOJA, P. N. et al. Photocatalytic decomposition of pendimethalin and alachlor. **Chemosphere**, v. 25, n. 11, p. 1675–1682, 1992.
- RAMAKRISHNA, A. et al. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weed infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. **Fields Crops Research**, v. 95, n. 2-3, p. 115–125, 2006.
- STICKLER, R. L.; KNAKE, E. L.; HINESLY, T. D. Soil moisture and effectiveness of preemergence herbicides. **Weed Science**, v. 17, n. 2, p. 257–259, 1969.
- VIGHI, M. et al. Critical assessment of pendimethalin in terms of persistence, bioaccumulation, toxicity, and potential for long-range transport. **Journal of toxicology and environmental health**, v. 20, n. 1, p. 1–21, 2016.