



## CLOMAZONE E PROMETRYNE UTILIZADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA PARA O CONTROLE DE BELDROEGA

Michel Alex Raimondi<sup>1</sup>; Luiz Henrique Morais Franchini<sup>2</sup>; Jamil Constantin<sup>3</sup>; Rubem Silvério de Oliveira Júnior<sup>3</sup>; Denis Fernando Biffe<sup>1</sup>; Fabiano Aparecido Rios<sup>2</sup>; Alexandre Gemelli<sup>2</sup>; Eliezer Antonio Gheno<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Doutorando em Agronomia Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas - Universidade Estadual de Maringá (NAPD/UEM); <sup>2</sup>Mestrando em Agronomia (NAPD/UEM). franchini@agronomo.eng.br; <sup>3</sup>Prof. Dr. Departamento de Agronomia (NAPD/UEM); <sup>4</sup>Graduando em Agronomia (NAPD/UEM).

**RESUMO** – Têm se observado aumento da infestação com *Portulaca oleracea* (beldroega) em áreas cultivadas com algodão no cerrado brasileiro. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho dos herbicidas clomazone e prometryne utilizados em pré-emergência para o controle de *P. oleracea*. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, ambas realizadas em casa-de-vegetação: a primeira para estabelecer, por meio da curva dose-resposta, uma dose de cada herbicida capaz de promover o controle eficiente ( $C_{95}$ ) de *P. oleracea*; a segunda, para verificar o período de atividade residual proporcionado pela dose  $C_{95}$  e por uma dose recomendada de ambos os herbicidas. Na primeira etapa, foram utilizadas doses crescentes dos herbicidas, de modo a obter a curva dose-resposta. Na segunda etapa, a dose a  $C_{95}$  e uma dose recomendada destes, foram aplicadas em quatro épocas antecedendo a semeadura da planta daninha, sendo avaliado a porcentagem de controle aos 0, 10, 20 e 30 dias após aplicação dos tratamentos (DAA). Verificou-se na primeira etapa que clomazone e prometryne são eficientes no controle de *P. oleracea*. No entanto a dose  $C_{95}$  de prometryne promoveu curta atividade residual no solo. Mesmo em dose extremamente reduzida ( $C_{95}$ ), clomazone apresentou atividade residual eficiente por períodos de até 30 DAA.

**Palavras-chave:** Algodão; Atividade residual; Curva de dose-resposta; *Portulaca oleracea*;

### INTRODUÇÃO

Originária do norte da África *Portulaca oleracea* (beldroega) encontra-se disseminada em todo território brasileiro. Considerada a principal planta daninha nas grandes regiões produtoras de alface dos Estados Unidos na última década (HAAR; FENNIMORE, 2003), tornou-se infestante comum nas áreas cultivadas com algodão no cerrado brasileiro.

O controle químico tem sido o método mais utilizado na cultura do algodoeiro, visto os grandes módulos de terra explorados pela cultura. O controle mecânico, realizado pelo cultivo das entre linhas, pode causar sérios danos às plantas cultivadas, principalmente quando afetado o sistema radicular. Outra restrição do controle mecânico, em especial para o controle de *P. oleracea*, é devido a

capacidade desta espécie em sobreviver ao cultivo mecânico, ou a capina manual, e gerar nova planta a partir de fragmentos de plantas remanescentes na área, depois de realizada a operação mecânica.

A aplicação de herbicidas em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas é prática consolidada entre os cotonicultores. Esta aplicação permite a cultura emergir no limpo, evitando assim a interferência precoce das plantas daninhas, além de contribuir para a melhor eficiência de posteriores intervenções de controle. No entanto, em virtude do potencial de fitointoxicação que os herbicidas utilizados em pré-emergência proporcionam à cultura, os cotonicultores têm optado pela utilização de sub-dosagens destes herbicidas, nestas aplicações, condição que provavelmente reduz a atividade residual destes herbicidas (RAIMONDI et al., 2010).

Assim, é importante o conhecimento do desempenho das opções de herbicidas existentes, em relação ao controle das principais espécies de plantas daninhas, para que assim, possa ser adotada a melhor estratégia de controle. Portanto, o objetivo do trabalho foi encontrar a dose de clomazone capaz de promover o controle eficientemente de *Portulaca oleracea*, através da curva de dose-resposta do herbicida. Também, verificar para esta dose, o período de atividade residual no solo, comparativamente com doses recomendadas do herbicida.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas (NAPD) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a primeira para estabelecer, por meio da curva dose-resposta, a dose de clomazone e prometryne capaz de promover o controle eficiente de *P. oleracea*; a segunda, para verificar o período de atividade residual, proporcionado por uma dose considerada eficiente de cada herbicida, selecionadas na primeira etapa e por uma dose recomendada dos mesmos. As sementes utilizadas no trabalho foram adquiridas da empresa Agro Cosmos Ltda.

Em todas as etapas utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo que cada repetição era constituída de vasos, preenchidos com 4 dm<sup>3</sup> de solo (franco argilo-arenoso), que recebera 100 sementes à profundidade de 1 cm.

Na primeira etapa, conduzida entre outubro de 2007 e março de 2008, os tratamentos constaram da utilização de cinco doses dos herbicidas clomazone (0; 125; 250; 500; 1000 g ha<sup>-1</sup>) e prometryne (0; 125; 250; 500; 750 g ha<sup>-1</sup>), em pré-emergência (PRÉ) da planta daninha. O solo apresentava pH em água de 5,20; 4,96 cmol<sub>c</sub> de H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup> dm<sup>-3</sup> de solo; 0,97 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>+2</sup>; 0,78

cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>+2</sup>; 0,24 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 19,20 mg dm<sup>-3</sup> de P; 13,68 g dm<sup>-3</sup> de C; 71% de areia; 8% de silte e 21% de argila.

Para aplicação dos tratamentos, empregou-se um pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub>, munido de pontas XR110.02, mantido à pressão de trabalho de 35 lb.pol<sup>-2</sup>, o que resultou em volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Após a semeadura, os vasos foram irrigados e os herbicidas aplicados 24 horas após a irrigação, portanto em pré-emergência das plantas daninhas e com o solo úmido.

Realizou-se avaliação referente à porcentagem de controle visual, por meio da escala de 0 a 100% (em que 0% representa nenhum controle e 100% representa o controle total das plantas daninhas (SOCIEDADE..., 1995), aos 28 dias depois da semeadura das plantas daninhas. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, ajustados ao modelo de regressão não-linear logístico, proposto por Streibig (1988):

Em que:  $y$  = controle (%);  $x$  = dose do herbicida (g ha<sup>-1</sup>) e;  $a$ ,  $b$  e  $c$  = parâmetros estimados da equação, de tal forma que:  $a$  = amplitude existente entre o ponto máximo e o ponto mínimo da variável;  $b$  = dose que proporciona 50% de resposta da variável;  $c$  = declividade da curva ao redor de  $b$ .

Pelo modelo ajustado realizou-se a determinação da dose de cada herbicida, em g ha<sup>-1</sup>, que proporcionaria 80% e 95% de controle (C<sub>80</sub> e C<sub>95</sub>) da planta daninha.

Na segunda etapa, conduzida entre outubro de 2008 e janeiro de 2009, buscou-se avaliar a atividade residual das doses C<sub>95</sub>, selecionada na primeira etapa (Tabela 1). Comparativamente, avaliou-se a atividade residual proporcionada por uma dose recomendada de clomazone (800 g ha<sup>-1</sup>) e de prometryne (900 g ha<sup>-1</sup>), que geralmente é usual entre os cotonicultores.

O solo apresentava características semelhantes ao primeiro experimento: pH em água de 6,20; 4,15 cmol<sub>c</sub> de H<sup>+</sup>+Al<sup>+3</sup> dm<sup>-3</sup> de solo; 1,14 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>+2</sup>; 0,82 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>+2</sup>; 0,41 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 17,70 mg dm<sup>-3</sup> de P; 11,98 g dm<sup>-3</sup> de C; 74% de areia; 6% de silte e 20% de argila.

Para avaliar a atividade residual das doses, utilizou-se a metodologia descrita por Raimondi (2009). Verificou-se o controle das plantas daninhas, após a permanência dos herbicidas no solo por 0, 10, 20 e 30 dias após a aplicação (DAA). Ao término das aplicações foi realizada a semeadura da planta daninha nas unidades experimentais. A condição de umidade no solo em que o trabalho foi conduzido tentou simular condições normais de campo, sem restrições hídricas, seguindo metodologia descrita por Raimondi (2009), também descrita em trabalho de Raimondi et al. (2010).

Foi avaliada a porcentagem de controle pela escala visual de 0% a 100%, aos 28 dias depois da semeadura das plantas daninhas. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas dose-resposta ajustadas para clomazone e prometryne, na primeira etapa, estão demonstradas na Figura 1. Os parâmetros  $a$ ,  $b$  e  $c$  do modelo log-logístico, assim como o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e os valores de  $C_{80}$  e  $C_{95}$ , estão descritos na Tabela 1.

Clomazone foi extremamente eficiente no controle de *P. oleracea*. A menor dose empregada no trabalho ( $125 \text{ g ha}^{-1}$ ) proporcionou controle acima de 95%. Através da equação, verifica-se que os valores de  $C_{80}$  e  $C_{95}$  são  $5$  e  $16 \text{ g ha}^{-1}$ , respectivamente (Tabela 1). Em trabalho de Cavero et al. (2001) observa-se que a menor dose de clomazone utilizada pelos autores ( $180 \text{ g ha}^{-1}$ ) controlaram praticamente 100% de *P. oleracea*, em três anos consecutivos de trabalho, demonstrando a grande eficiência do herbicida para o controle desta espécie.

Para prometryne, observamos eficiência deste no controle da planta daninha, porém em doses mais elevadas. Os valores de  $C_{80}$  e  $C_{95}$  foram de  $340$  e  $429 \text{ g i.a. ha}^{-1}$  (Tabela 1), respectivamente.

Em relação à atividade residual (Tabela 2), as doses de clomazone promoveram elevados níveis de controle por até 30 DAA. Até mesmo a dose  $C_{95}$  ( $125 \text{ g ha}^{-1}$ ) proporcionou controle próximo a 100% até 30 DAA. A dose  $C_{95}$  de prometryne (Figura 3) não proporcionou controle satisfatório da espécie até 30 DAA (Tabela 2). O período residual onde o controle se manteve igual ou superior a 80%, foi até 16 DAA. O emprego da dose recomendada manteve o controle eficiente até aos 30 DAA.

A atividade residual proporcionada pelos herbicidas no início do ciclo da cultura é muito importante para amenizar a interferência precoce das plantas daninhas na cultura do algodoeiro. Segundo Buzatti (2009) esta estratégia em utilizar herbicidas em pré-emergência, proporciona os maiores níveis de produtividade, semelhante à testemunha capinada. Ainda, por se tratar de uma planta daninha de difícil controle pelos herbicidas utilizados em pós-emergência (KALOUMENOS et al., 2005), a redução da infestação desta espécie, é crucial para o sucesso no manejo de plantas daninhas durante todo o ciclo produtivo da cultura, pois sem dúvida, melhora a eficiência das posteriores aplicações realizadas em pós-emergência.

## CONCLUSÃO

Clomazone e Prometryne controlaram eficientemente *P. oleracea*. No entanto, a doses C<sub>95</sub> de prometryne apresentou atividade residual eficiente (≥80%) somente até 16 DAA. Mesmo em dose reduzida (C<sub>95</sub>), clomazone proporcionou consistente atividade residual para o controle de *P. oleracea* até 30 DAA, para essas características de solo, com reduzido teor de matéria orgânica e argila.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUZATTI, W. J. S. Uso do herbicida clomazone na redução da matocompetição inicial das plantas daninhas na cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu-PR. **Sustentabilidade da cotonicultura brasileira e expansão dos mercados: anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009. p.1781-1788.
- CAVERO, J.; AIBAR, J.; GUTIERREZ, M.; FERNANDEZ-CAVADA, S.; SOPEÑA, J. M.; PARDO, A.; SUSO, M. L.; ZARAGOZA, C. Tolerance of direct-seeded paprika pepper (*Capsicum annuum*) to clomazone applied preemergence. **Weed Technology**, v. 15, n. 1, p. 30-35, 2001.
- HAAR, M. J.; FENNIMORE, S. A. Evaluation of integrated practices for common purslane (*Portulaca oleracea*) management in lettuce (*Lactuca sativa*). **Weed Technology**, v. 17, n. 2, p. 229-233, 2003.
- KALOUMENOS, N. S.; VELETZA, V. G.; PAPANTONIOU, A. N.; KADIS, S. G.; ELEFTHEROHORINOS, I. G. Influence of pyriithobac application rate and timing on weed control and cotton yield in greece. **Weed Technology**, v. 19, n. 1, p. 207-216, 2005.
- RAIMONDI, M. A. **Determinação da curva dose-resposta e atividade residual de herbicidas aplicados em pré-emergência utilizados na cultura do algodoeiro para o controle de *Amaranthus* e *Portulaca oleracea***. 2009. 121p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.
- RAIMONDI, M. A.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; ARANTES, J. G. Z.; FRANCHINI, L. H.; RIOS, F. A.; BLAINSKI, E.; OSIPE, J. B. Atividade residual de herbicidas aplicados ao solo em relação ao controle de quatro espécies de *Amaranthus*. **Planta Daninha**, v. 28, n.esp., p. 1073-1085, 2010.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS – SBPCPD. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.
- STREIBIG, J. C. Herbicide bioassay. **Weed Research**, v. 28, n. 6, p. 479-484, 1988.

**Tabela 1.** Estimativas dos parâmetros  $a$ ,  $b$  e  $c$ , coeficiente de determinação ( $R^2$ ) do modelo log-logístico e das doses  $C_{80}$  e  $C_{95}$ , em relação controle de *P. oleracea* proporcionado pelo herbicida clomazone e prometryne, relativo à primeira etapa do trabalho. Maringá-PR, 2007/2009

Herbicidas	a	b	c	$R^2$	$C_{80}^{1/}$ (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	$C_{95}^{2/}$ (g i.a. ha <sup>-1</sup> )
Clomazone	99,4200	1,6297	-1,3688	0,99	5	16
Prometryne	101,4446	271,1689	-5,8790	0,99	340	429

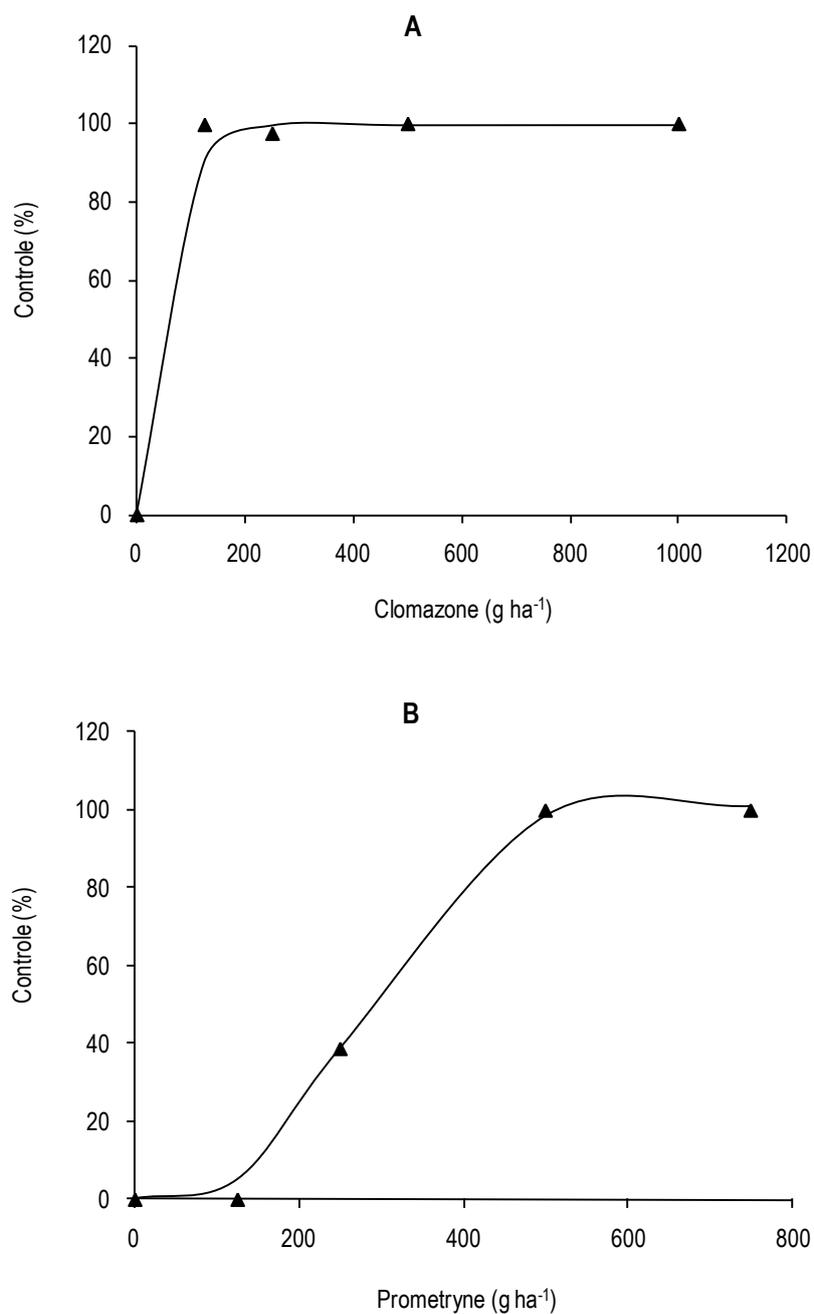
(<sup>1/</sup>) Doses para o controle  $\geq 80\%$  de *P. oleracea*

(<sup>2/</sup>) Doses para o controle  $\geq 95\%$  de *P. oleracea*

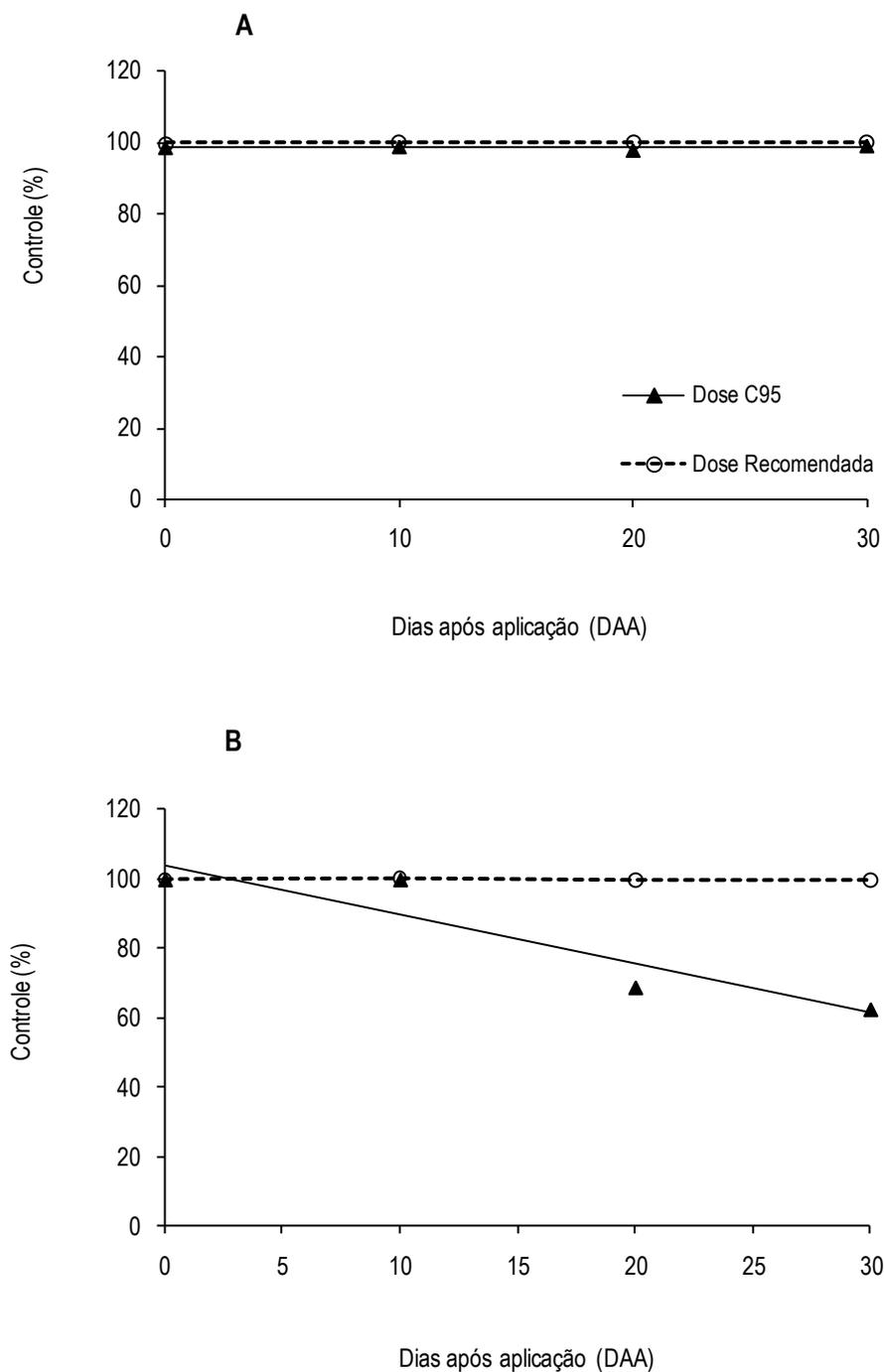
**Tabela 2.** Duração do período de atividade residual (DAA) das doses  $C_{95}$  e recomendada, para um controle mínimo de 80% ( $Y \geq 80\%$ ) de *P. oleracea*, de acordo com modelo de regressão ajustado, relativo à segunda etapa do trabalho. Maringá-PR, 2007/2009

Espécies	Dose	Modelo	$R^2$	Atividade residual (DAA) $Y \geq 80\%^{1/}$
Clomazone	$C_{95}$	$\hat{Y} = \bar{Y} = 98,75$	-	30
	Recomendada	$\hat{Y} = \bar{Y} = 99,88$	-	30
Prometryne	$C_{95}$	$\hat{Y} = 103,8346 - (1,41791 * P)$	0,86	16
	Recomendada	$\hat{Y} = \bar{Y} = 99,69$		30

(<sup>1/</sup>) Período o qual o controle se fez  $\geq 80\%$ , de acordo com o modelo de regressão ajustado.



**Figura 1.** Curva dose-resposta dos herbicidas Clomazone (A) e Prometryne (B) referente à porcentagem de controle de *P. oleracea*, relativo à primeira etapa do trabalho. Maringá-PR, 2007/2009.



**Figura 2.** Atividade residual de clomazone (A) e Prometryne (B), para as doses C<sub>95</sub> (▲) e recomendada (○), em relação ao controle de *P. oleracea* aos 0, 10, 20 e 30 DAA, relativo à segunda etapa do trabalho. Maringá-PR, 2007/2009.