

# **Estudo de doses de glifosato em pós-emergência da soja Roundup Ready, em áreas consideradas com problemas de controle de *Euphorbia heterophylla* no Rio Grande do Sul.**

**Aroldo Irio Marochi<sup>1</sup>; Antonio João Batista Galli<sup>1</sup>; Renato Trentin<sup>1</sup>; Saulo Tochetto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Monsanto do Brasil Av Nações Unidas 12901, Torre Norte 7<sup>o</sup> andar 045787-910, São Paulo, SP

## **RESUMO**

Este conjunto de ensaios foi desenvolvido em seis municípios do Rio Grande do Sul e teve como objetivo, avaliar a possibilidade da ocorrência de biótipos de *Euphorbia heterophylla* resistente a glifosato e analisar qual a melhor dose de controle em aplicações de pós-emergência, para esta planta daninha na cultura de soja Roundup Ready. Os ensaios foram instalados nos municípios de Tapejara, Sarandí, Victor Graeff, Vacaria, Santo Ângelo e Erechim, em áreas anteriormente identificadas pelo baixo controle que os produtores estavam tendo com o uso de glifosato aplicado na pós-emergência da soja Roundup Ready. Estas áreas foram marcada por GPS e na safra 2006/2007 foram conduzidos os experimentos de curva de dose de glifosato. As doses utilizadas no experimento foram 240, 480, 720, 960, 1200, 1440 e 1680 g i.a. ha<sup>-1</sup> e uma testemunha absoluta. O tamanho das parcelas foram 3 x 6 metros e o delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 4 repetições. Em todas as áreas testadas, não se observou nenhum problema de resistência de *Euphorbia heterophylla* a glifosato, uma vez que a partir das doses recomendadas em bula, essa planta daninha foi controlada de forma eficiente. O grande problema de baixa eficiência sobre *Euphorbia Heterophylla* que os produtores estão tendo do Rio Grande do Sul é devido ao uso de sub doses do Herbicida Roundup Ready. Além da dose baixa, também as aplicações em pós-emergência na soja RR tem sido realizadas em áreas sem o uso do manejo de pré-plantio, o que proporciona plantas com estágio muito avançado de desenvolvimento para as aplicações dentro da cultura. As doses testadas nos experimentos confirmam a recomendação de bula, que chega até a 1200 g e.a.ha<sup>-1</sup> para um controle eficiente da *Euphorbia heterophylla*.

**Palavras-chave:** *Euphorbia heterophylla*, dose de Roundup Ready, Soja Roundup Ready

## **ABSTRACT**

Six different trials were developed in Rio Grande do Sul state, with the objective to evaluate possible occurrence of resistant biotypes of *Euphorbia heterophylla* to glyphosate, in

Roundup Ready crops. The trials were conducted at the following districts: Tapejara, Sarandi, Victor Graeff, Vacaria, Santo Angelo e Erechim, in areas previously identified by the low control of glyphosate over *Euphorbia heterophylla*, in Soybean RR crops. These areas were identified by GPS in the year before and in the season 2006/2007, the trials were put in the field. We tested the following Roundup Ready rates: 0, 240, 480, 720, 960, 1200, 1440 and 1680 g e.a.ha<sup>-1</sup>. The plot size was 3 x 6 meters, in randomized block delineation, with 4 repetitions. In all trials, we didn't observe any resistant biotype of *Euphorbia heterophylla* to glyphosate, considering that the weed was well controlled when the rates reached the recommended label rate. The biggest problem the farmers are having to control this weed in Roundup Ready crops, is due to they are using rates below label recommendation, and in many situations they are applying in later development stage of the weed, because they are not doing the application of pre planting. The results confirmed that at the label rates, *Euphorbia heterophylla* is well controlled by glyphosate in Soybean RR crops.

**Keywords:** *Euphorbia heterophylla*, Roundup Ready rates, Roundup Ready Soybean

## INTRODUÇÃO

A espécie *Euphorbia heterophylla* L., conhecida como leiteira ou amendoim-bravo, é uma planta daninha alógama cujo centro de origem está compreendido na região Brasil-Paraguai (Kissmann & Groth, 1992). Segundo Chemale & Fleck, 1982, cada dez plantas de *E. heterophylla* / m<sup>2</sup> pode reduzir em 7% o rendimento de grãos de soja quando o período de convivência com a cultura ocorre durante todo o ciclo. É uma espécie amplamente distribuída no centro-sul do Brasil, constatando-se sua presença em 74% das áreas de soja do planalto do Estado do Rio Grande do Sul (Vidal & Winkler, 2002). Até o início deste século os principais produtos utilizados na cultura da soja no controle de *E. heterophylla* eram principalmente os herbicidas inibidores das enzimas acetolactato sintase (ALS) e protoporfirinogênio oxidase (PROTOX) (Vidal & Merotto Júnior, 2001). Aliado ainda ao baixo uso de rotação de cultura e uso contínuo destes grupos de herbicidas, proporcionou a ocorrência de biótipos resistentes aos inibidores de ALS, nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul e no Paraguai (Gazziero et al., 1998; Vidal & Winkler, 2002). Ainda Vidal & Winkler (2004), descreve que os fatores que favorecem a seleção de biótipos resistentes envolvem características relacionadas às plantas daninhas, aos herbicidas e às práticas culturais. Uma das características inerentes às plantas daninhas

é a diversidade genética porque se desenvolvem e evoluem num ambiente hostil. A diversidade genética é comum, principalmente, entre as plantas daninhas anuais, que são as espécies pioneiras na sucessão ecológica do ambiente agrícola. Isto explica, ao menos em parte, porque mundialmente, a maioria dos biótipos resistentes aos herbicidas é de espécie anuais. Também, a grande diversidade genética favorece a seleção de indivíduos resistentes aos herbicidas, devido a maior probabilidade de se encontrar alelo inerentemente insensível ao produto utilizado. Uma das alternativas visando o manejo destes biótipos resistentes no Rio Grande do Sul foi o uso de culturas geneticamente modificadas ao glifosato, a Soja Roundup Ready. Entretanto o mau uso da tecnologia Roundup Ready pelos produtores, com plantio da soja em áreas sem manejo antecipado de pré-plantio, uso inadequado de doses de glifosato na pós emergência da soja e ainda combinada com aplicação em estágio e época inadequada e muitas vezes associadas a utilização de combinação de vários produtos no tanque, levou muitos produtores a pensarem, de forma inadequada, que estavam diante de mais um caso de resistência de planta daninha ao glifosato. O objetivo deste trabalho foi de realizar um levantamento em áreas onde os produtores haviam identificado problema de eficiência no controle da *Euphorbia heterophylla* com uso de glifosato em pós-emergência na soja Roundup Ready, realizando trabalhos de curva de dose resposta com o herbicida Roundup Ready nas mesmas condições de aplicação dos produtores.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Na safra 2005/2006 o departamento técnico da Monsanto realizou vários levantamentos em áreas onde produtores e técnicos da extensão de cooperativas haviam comentado ocorrência da sobre de plantas de *Euphorbia heterophylla* nas lavouras de soja Roundup Ready após aplicação em pós-emergência do herbicida glifosato. A dose média utilizada nestas propriedades foi de 630 g i.a ha<sup>-1</sup> de glifosato e a grande maioria das propriedades estava em sucessão com a cultura de trigo e 85% destas propriedades não realizaram o manejo de pré-plantio antes do plantio da soja. Estas áreas foram identificadas e marcadas pelo sistema de GPS. Na safra 2006/2007 os técnicos de desenvolvimento de produto retornaram nestas áreas e realizaram vários experimentos a fim de analisar o problema do baixo controle no ano anterior e analisar se estávamos diante de um novo caso de plantas de *Euphorbia heterophylla* com resistência a glifosato. Os experimentos foram instalados nos municípios de Sarandi, Tapejara, Victor Graeff, Santo Ângelo, Vacaria e Erechim no estado no Rio Grande do Sul. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com 4 repetições. As doses de Roundup Ready utilizada no experimento foram: 240, 480, 720, 960,

1200, 1440 e 1680 g i.a. ha<sup>-1</sup> e uma testemunha absoluta. O tamanho das parcelas foram 3 x 6 metros. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, munido de 6 pontas TT 110015 aplicando-se um volume de 100 l ha<sup>-1</sup>. As áreas onde foram instalados os experimentos seguiu rigorosamente os tratos culturais do produtor sendo todas as áreas após cultura do trigo e todas foram plantadas sem manejo de pré-plantio. As aplicações dos tratamentos ocorreu entre 14 a 24 dias após emergência da soja e o estágio da *Euphorbia heterophylla* variou de 2 até 12 folhas (6 a 15 cm de altura) e população média por m<sup>2</sup> foi de 24 em Vacaria até 216 em Tapejara. As aplicações foram realizadas entre os dias 17 a 29 de dezembro de 2006, sempre no período da manhã devido ao forte veranico que ocorreu nesta época. As avaliações de controle foram feitas utilizando escala visual, atribuindo a nota zero para nenhum controle e cem para controle total, comparativamente à testemunha. Foram realizadas 2 avaliações durante o ciclo da soja sendo a primeira realizada entre 23 a 34 dias após a aplicação e a segunda no momento da colheita da soja. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com as médias sendo comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados do Quadro 1 mostram diferenças entre as doses de aplicação de Roundup Ready no controle de *Euphorbia heterophylla*, nas avaliações realizadas entre 24 a 34 Dias Após Aplicação (DAA) em todos os locais de condução dos experimentos. Para a dose de 240 g i.a.ha<sup>-1</sup> houve apenas uma forte fitotoxicidade no leiteiro reduzindo apenas seu tamanho e sem nenhuma morte de plantas, o mesmo ocorreu também na dose de 480 g i.a.ha<sup>-1</sup>. Nota-se que para esta dose em Tapejara, Vacaria e Erechim o controle foi inferior aos demais locais, devido ao estágio da *Euphorbia heterophylla* estar entre 8 a 12 folhas. Ainda pela análise deste quadro e também representada nas figuras de 1 a 6 de curva de dose resposta, observou-se que o controle efetivo só é obtido com o uso de doses de 1200 g e.a.ha<sup>-1</sup> com controle variando de 85 a 99%, devido principalmente pelo estágio de desenvolvimento das diferentes áreas. Nestas condições onde o produtor não realizou o manejo de pré-plantio é muito comum encontrar plantas de diferentes estádios de desenvolvimento e grande parte do baixo controle que ele tem observado nas áreas é devido a falta de manejo e também de uso de doses abaixo do está registrado na bula do herbicida Roundup Ready. Quando se aplicou 1440 g i.a.ha<sup>-1</sup> notou-se que o controle foi superior a 95% em todos os locais e na dose de 1680 g i.a.ha<sup>-1</sup> o controle foi total sem nenhuma rebrota da *Euphorbia heterophylla*. No Quadro 2 estão representados os valores em percentagem de

controle da *Euphorbia heterophylla* no momento da colheita da soja e observou-se que houve um incremento de controle nas doses de 960 a 1200 g i.a.ha<sup>-1</sup> favorecida pela ausência de fitotoxicidade do herbicida Roundup Ready e rápido fechamento da cultura evitando rebrota ou nova germinação de plantas de *Euphorbia heterophylla*. Pelas análises realizadas em todas as localidades onde no ano anterior os produtores haviam reclamado da eficiência do uso de glifosato na cultura da soja em pós-emergência, ficou claro que não se tratava de problemas de resistência e sim do mau uso da tecnologia, sem o uso de manejo de pré-plantio e principalmente o uso inadequado de doses muito abaixo do que está registrado na bula do produto. É importante destacar também o efeito “guarda chuva” que ocorre devido ao desenvolvimento da soja, e que esse efeito será tanto maior quanto mais atrasarmos a aplicação dentro da cultura, o que reduzirá consideravelmente a quantidade de glifosato que vai atingir as plantas daninhas na aplicação, pois dependendo de onde se encontra nosso alvo, ele poderá estar protegido pela cultura, dificultando seu controle. Gazziero, 2003, em sua tese de doutorado cita que inúmeros fatores estão envolvidos na tecnologia de aplicação de um herbicida, sendo a deposição correta de gotas fundamental para que o produto possa expressar sua eficiência e como conclusão de seu trabalho ele cita que a deposição de gotas no amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) foi inversamente proporcional ao desenvolvimento da cultura da soja RR, sendo que entre o 27º e 41º dias após a emergência da cultura, as plantas daninhas localizadas próximas às linhas da cultura da soja receberam praticamente metade do herbicida pulverizado quando comparada às localizadas na entrelinha. Essa informação sugere que se a aplicação ocorrer no início de desenvolvimento da cultura, o controle das plantas daninhas será mais facilitado, mas caso as aplicações sejam feitas com a cultura mais desenvolvida, poderão ser requeridas doses maiores para um efetivo controle das plantas daninhas.

Quadro 1. Porcentagem de controle de *Euphorbia heterophylla* nos diferentes locais de instalação dos experimentos, em resposta às doses do herbicida Roundup Ready aplicado na pós-emergência da Soja Roundup Ready

Tratamentos	Dose g i.a ha <sup>-1</sup>	Tapejara	Sarandí	Vitor Graeff	Vacaria	Santo Ângelo	Erechim
		32 DAA	30 DAA	29 DAA	24 DAA	26 DAA	34 DAA
Roundup Ready	240	20 e	32 d	20 e	28 f	37 d	28 e
Roundup Ready	480	58 d	67 c	61 d	49 e	68 c	53 d
Roundup Ready	720	68 c	79 b	70 d	65 d	81 b	76 c
Roundup Ready	960	78 b	88 b	85 c	77 c	91 a	89 b
Roundup Ready	1200	85 b	95 ab	89 bc	87 b	99 a	95 ab
Roundup Ready	1440	97 a	100 a	95 ab	98 a	100 a	100 a
Roundup Ready	1680	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Testemunha	---	0 f	0 e	0 f	0 g	0 e	0 f
D.M.S.		8.7	10.2	9.7	8.9	9.9	8.9

Média na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Quadro 2. Porcentagem de controle de *Euphorbia heterophylla* na avaliação de pré-colheita da cultura da soja Roundup Ready nos diferentes locais de instalação dos experimentos, em resposta às doses do herbicida Roundup Ready

Tratamentos	Dose g i.a ha <sup>-1</sup>	Tapejara	Sarandí	Vitor Graeff	Vacaria	Santo Angelo	Erechim
Roundup Ready	240	40 d	45 d	33 d	40 f	54 d	46 d
Roundup Ready	480	69 c	76 c	67 c	58 e	79 c	65 c
Roundup Ready	720	75 bc	87 b	75 c	70 d	88 bc	80 b
Roundup Ready	960	84 b	93 ab	88 b	85 c	96 ab	94 a
Roundup Ready	1200	95 a	98 a	93 ab	90 bc	100 a	97 a
Roundup Ready	1440	100 a	100 a	98 ab	99 ab	100 a	100 a
Roundup Ready	1680	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Testemunha	---	0 f	0 e	0 e	0 g	0 e	0 e
D.M.S.		9.4	10.9	10.3	9.5	10.3	9.4

Média na mesma coluna, assinaladas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

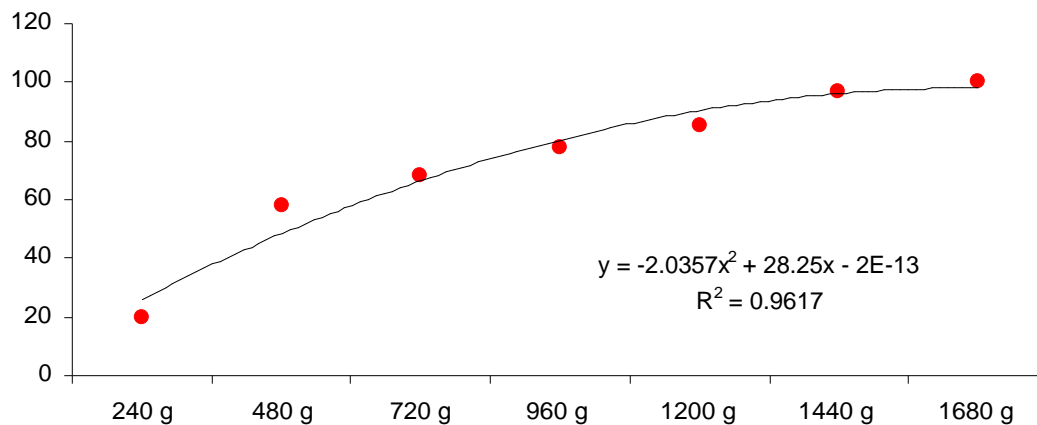


Figura 1 – Controle de *Euphorbia heterophylla* aos 32 DAA nas diferentes doses de Roundup Ready aplicado na pós-emergência no experimento conduzido no município de Tapejara – RS, 2007.

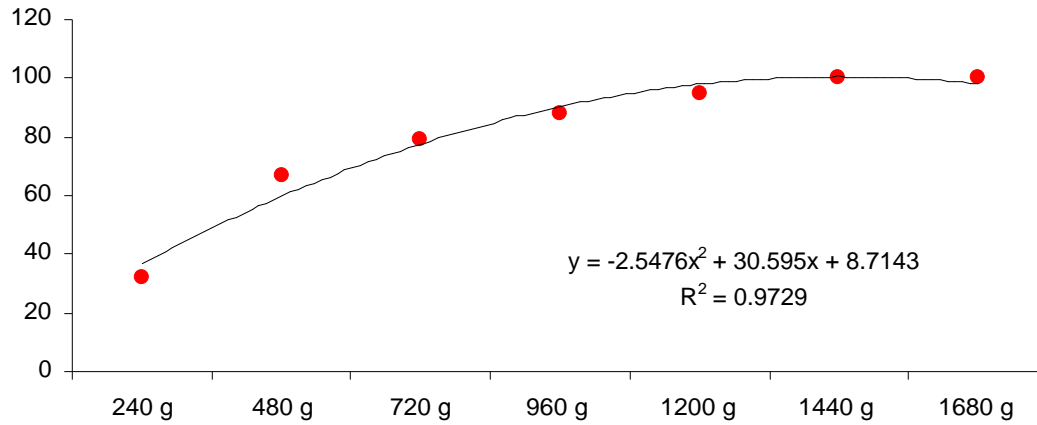


Figura 2 – Controle de *Euphorbia heterophylla* aos 30 DAA nas diferentes doses de Roundup Ready aplicado na pós-emergência no experimento conduzido no município de Sarandí – RS, 2007.

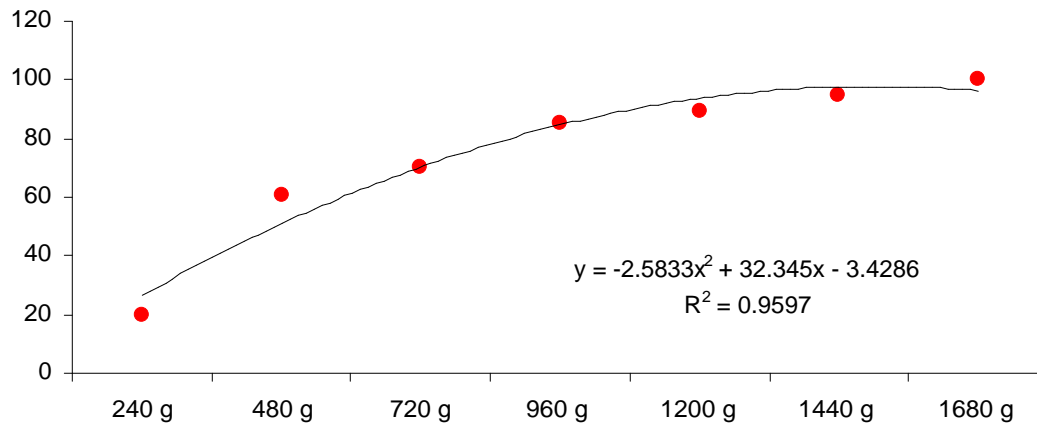


Figura 3 – Controle de *Euphorbia heterophylla* aos 29 DAA nas diferentes doses de Roundup Ready aplicado na pós-emergência no experimento conduzido no município de Victor Graeff – RS, 2007.

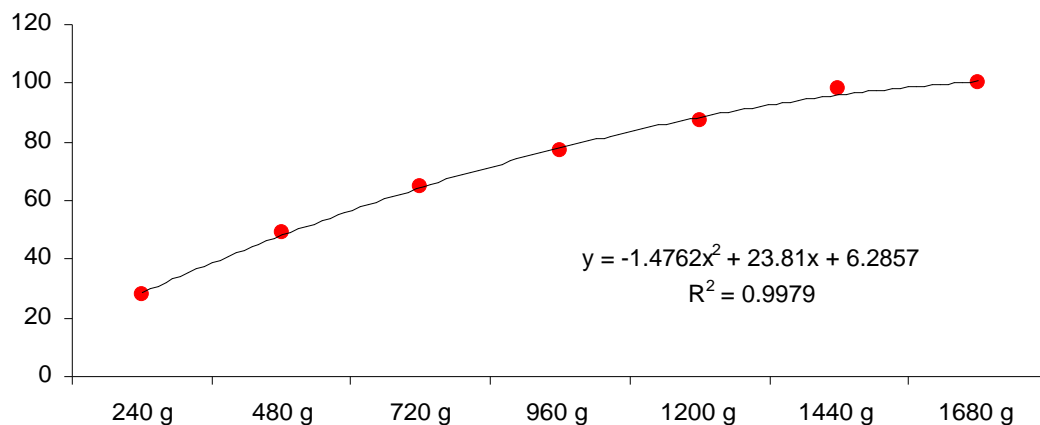


Figura 4 – Controle de *Euphorbia heterophylla* aos 24 DAA nas diferentes doses de Roundup Ready aplicado na pós-emergência no experimento conduzido no município de Vacaria – RS, 2007.

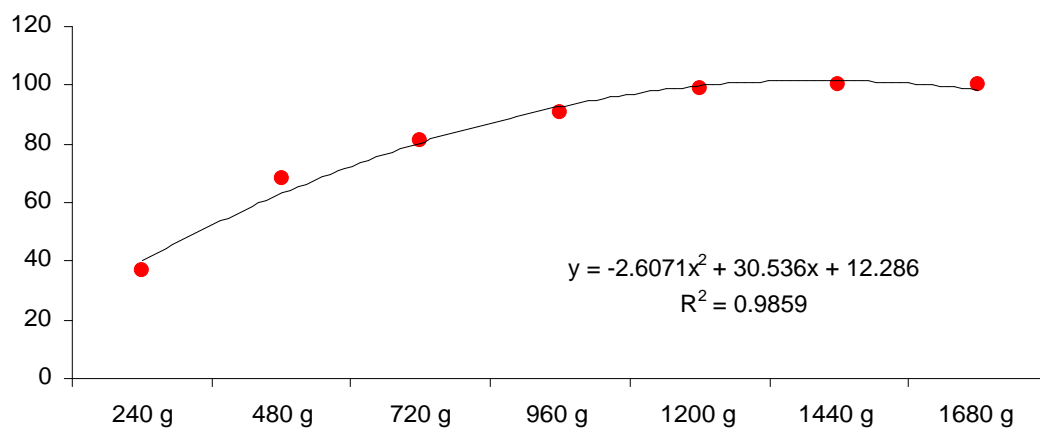


Figura 5 – Controle de *Euphorbia heterophylla* aos 26 DAA nas diferentes doses de Roundup Ready aplicado na pós-emergência no experimento conduzido no município de Santo Ângelo – RS, 2007.

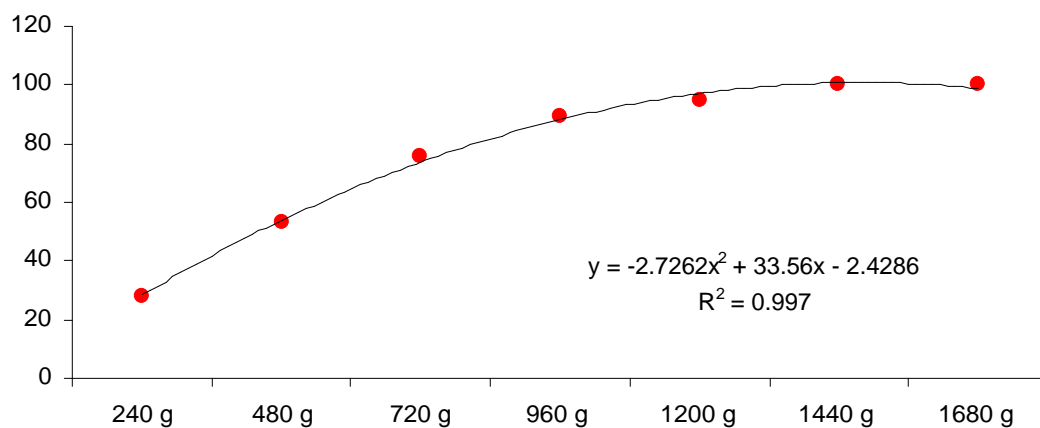


Figura 6 – Controle de *Euphorbia heterophylla* aos 32 DAA nas diferentes doses de Roundup Ready aplicado na pós-emergência no experimento conduzido no município de Erechim – RS, 2007.



## LITERATURA CITADA

ADEGAS, F. S.; VOLL, E. Resistência de amendoim-bravo aos herbicidas inibidores da enzima ALS. **Planta Daninha**, Botucatu, v. 16, n. 2, p. 117-125, 1998.

CHEMALE, V. M.; FLECK, N. G. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em competição com *Euphorbia heterophylla* L. sob três densidades e dois períodos de ocorrência. **Planta Daninha**, Campinas, v. 5, p. 36-45, 1982.

GAZZIERO, D.L.P. Manejo de plantas daninhas em áreas cultivadas com soja geneticamente modificada para resistência ao glyphosate. Londrina, 2003. 143 p. **Tese de Doutorado em Agronomia**. Universidade Estadual de Londrina.

GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; MACIEL, C. D. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: Basf, 1992. 798 p.

VIDAL, R. A.; WINKLER, L. M. Resistência de plantas daninhas: seleção ou indução à mutação pelos herbicidas inibidores de acetolactato sintase (ALS). **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 12, p. 31-42, 2002.

VIDAL, R. A.; MEROTTO JÚNIOR, A. **Herbicidologia**. Porto Alegre: Evangraf, 2001. 152 p

VIDAL, R. A.; WINKLER, L. M. *Euphorbia heterophylla* L. Resistente aos herbicidas inibidores de acetolactato sintase II – Distribuição geográfica e caracterização genética de biótipos do planalto do Rio Grande do Sul. **Pesticidas: R. Bras Agrocência**, v. 10, p. 461-465, 2004.