

TEMPERATURAS CARDEAIS DA EFICÁCIA DE FLUAZIFOP-P-BUTIL EM *Urochloa plantaginea* DETERMINADAS EM CONDIÇÃO DE CAMPO

VIDAL, R.A. (Fac. Agronomia – UFRGS, Porto Alegre/RS – ribas.vidal@ufrgs.com), GHEREKHLOO, J. (Department of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran), BASTIDA, F. (Departamento de Ciências Agroflorestales, Universidad de Huelva, Huelva, España), TREZZI, M.M. (Curso de Agronomia, UTFPR, Pato Branco/PR), KALSING, A. (UFRGS, Porto Alegre/RS), CIESLIK, L.F. (UTFPR, Pato Branco/PR), SOARES, D.S. (Inst. Matemática – UFRGS, Porto Alegre/RS).

RESUMO: A temperatura afeta a eficácia de herbicidas de aplicação em pós-emergência principalmente pelo impacto na absorção do produto pelas folhas dos vegetais. As temperaturas cardeais (mínima, ótima e máxima) controlam as velocidades das reações químicas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um método para estimar as temperaturas cardeais que atuassem de forma explicativa para a eficiência do herbicida fluazifop-P-butil no controle de *Urochloa plantaginea*. Conduziram-se em campo experimentos de resposta a dose do herbicida quando aspergido em diversas horas do dia (para abranger diversas condições ambientais distintas). Selecionaram-se, para esta análise, os resultados obtidos em condições de umidade relativa do ar superiores à 60%. A taxa de eficácia do herbicida (TEH) foi obtida a partir da regressão entre doses e massa das plantas desidratadas de *U. plantaginea*. Da correlação entre TEH e a temperatura determinaram-se temperaturas de 7, 23 e 37 °C como as base, ótima e máxima para a eficácia de fluazifop-P-butil em *U. plantaginea*.

Palavras-chave: *Brachiaria plantaginea*, capim marmelada, papuã, eficácia, herbicida.

INTRODUÇÃO

A espécie *Urochloa plantaginea* (sinonímia *Brachiaria plantaginea*, BRAPL, denominada popularmente de papuã ou capim marmelada) é uma das principais infestantes das lavouras no período de primavera-verão nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste do Brasil. As plantas dessa espécie causam elevado prejuízo à produtividade e lucratividade de diversas culturas, especialmente a do feijão. A presença desta espécie daninha em densidade de 25 plantas m⁻² gerou perda de produtividade do feijoeiro comum de até 70% (Passini, 2001). Cada planta de BRAPL que emerge após finalizada a ação de herbicidas residuais ainda tem o potencial de reduzir a produtividade do feijoeiro em até 0,7% (Kalsing

& Vidal, 2013). Para evitar essas perdas, utilizam-se em pós-emergência herbicidas inibidores da enzima acetil-CoA carboxilase (ACCase), na qual se inclui o fluazifop-P-butil (Vidal et al., 2014).

A temperatura é um dos fatores mais importantes para explicar o desempenho de herbicidas nas plantas. A temperatura afeta a absorção do produto pelas folhas e subsequentes processos fisiológicos e bioquímicos que levam a planta à morte (Cieslik et al., 2013; Queiroz et al., 2013). O desempenho dos herbicidas inibidores da ACCase é favorecido pelo incremento da temperatura do ar até os valores ótimos para o metabolismo da planta (Medd et al., 2001; Andrews et al., 2007, 2008). Assim, constatou-se acentuada eficácia de clodinafop-propargyl em plantas de *Avena* spp. quando a temperatura do ar na hora da aplicação foi elevada, se comparada com condições de temperaturas baixas (Medd et al., 2001; Andrews et al., 2008).

Teoriza-se que há uma determinada temperatura mínima (T_b) necessária para o início de reações químicas relacionadas a determinado efeito biológico. A partir desta T_b , a taxa das reações se incrementa até uma temperatura ótima (T_o). Com temperaturas superiores a T_o , há decréscimo na taxa das reações até uma temperatura máxima (T_m) em que cessa a reação (Chang, 1981). Esses conceitos tem sido empregados para explicar o efeito da temperatura em diversos processos biológicos simples como reações enzimáticas (Buchanan et al., 2000), ou fenômenos complexos como a germinação de sementes (Derakhshan et al., 2014). Não há trabalhos na literatura em que se determinem as temperaturas cardeais para a atividade de herbicidas em geral ou de inibidores de ACCase em particular. O objetivo da pesquisa foi desenvolver o método para evidenciar que a eficácia do herbicida fluazifop-P-butil em *U. plantaginea* em condições de campo pode ser explicada pelas temperaturas cardeais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar as temperaturas cardeais para atividade de fluazifop-P-butil, utilizaram-se experimentos de campo conduzidos em Eldorado do Sul, RS, e em Pato Branco, PR, nos anos de 2008-09 e 2010-11, respectivamente. A área dos experimentos foi cultivada com feijoeiro e apresentava infestação de *U. plantaginea* (BRAPL). Em cada local foram conduzidos experimentos contendo doses do herbicida e hora de aplicação como fatores e com quatro repetições em cada tratamento. O fator dose do herbicida fluazifop-P-butil constou de sete tratamentos, onde variaram entre 0 e 250 g ha⁻¹. Como fator hora de aplicação foram testados 11 períodos, de forma a abranger uma variada gama de combinações de temperatura, umidade relativa do ar (URA) e luminosidade. Aos 28 dias após a aplicação, avaliou-se o efeito do herbicida pela mensuração da massa da parte

aérea das plantas de BRAPL desidratadas. Uma vez constatada a interação dos fatores, para cada horário de aplicação foi determinada a equação de regressão entre a dose do herbicida e a massa das plantas daninhas. Através dessa equação foi determinada a taxa de eficácia do herbicida (TEH). Para a determinação das temperaturas cardeais arbitrou-se em somente utilizar os dados onde a URA > 60%. As temperaturas cardeais foram estimadas por análise de correlação entre a TEH e a temperatura (T) utilizando-se vários modelos matemáticos (Derakhshan et al., 2014). A raiz do quadrado médio do resíduo foi utilizada para identificar o modelo matemático de melhor ajuste aos dados (Kobayashi & Salam, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo linear bi-segmentado foi o que proporcionou melhor ajuste dos dados. O desenvolvimento do método partiu do pressuposto que o fator dose seria o condicionante para se definir uma determinada TEH. Ademais, presumiu-se que a TEH estaria correlacionada à temperatura do ar existente na hora da aplicação do herbicida. Os resultados obtidos (Figura 1) evidenciam que as pressuposições feitas podem ser verdadeiras. Convém salientar que essas taxas de atividade não foram estabelecidas em função do tempo para atingir determinado nível de efeito, como ocorre quando se utiliza este método para avaliar a germinação de sementes (Derakhshan et al., 2014).

Os polinômios bi-segmentados possibilitaram ajuste adequado entre a TEH e temperatura e possibilitaram estimar as temperaturas cardeais para a atividade de fluazifop-P-butil em BRAPL. Assim, temperaturas da ordem de 7, 23 e 37 °C foram, respectivamente, as T_b , T_o e T_m para atividade de fluazifop-p-butil em *U. plantaginea*.

A atividade herbicida depende de diversos processos biofísicos, fisiológicos e bioquímicos. Os autores interpretam o fato de que foi possível associar a eficácia do herbicida às temperaturas que ocorriam no momento da aspersão como uma evidência indireta de que, para fluazifop-P-butil, os fatores limitantes da atividade herbicida em BRAPL são os que condicionam a absorção do herbicida. Para outros herbicidas, além desse efeito da temperatura, podem estar envolvidos fatores ambientais que também limitem outros processos no vegetal alvo, por exemplo, a detoxificação enzimática do herbicida.

CONCLUSÕES

O modelo linear bi-segmentado estima as temperaturas cardeais explicativas para a eficácia herbicida. A eficácia de fluazifop-P-butil em *Urochloa plantaginea* é dependente de temperaturas cardeais.

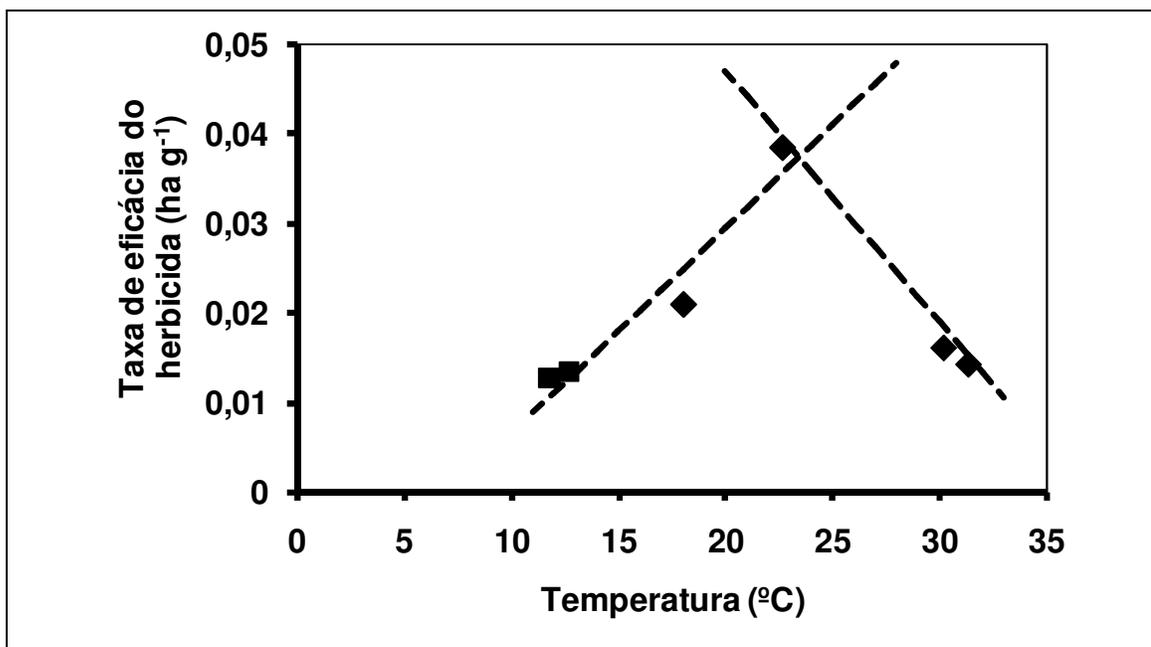


Figura 1. Correlações entre a taxa de eficácia do herbicida fluazifop-P-butil em plantas de *Urochloa plantaginea* e as temperaturas em que os herbicidas foram aplicados no campo. UFRGS-UTFPR, 2014.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ e à CAPES pelo apoio a pesquisa. Para a UFRGS, UTFPR e GUASNR pelo apoio aos pesquisadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, T.S.; MEDD, R.W.; VAN DE VEN, R.J.; PICKERING, D.I. Field validation of the factors related to clodinafop efficacy on *Avena* species. **Weed Research**, Oxford, v. 47, n. 1, p. 15-24, 2007.

ANDREWS, T.S.; MEDD, R.W.; VAN DE DEN, R.J. Predicting *Avena* spp. control with clodinafop. **Weed Research**, Oxford, v. 48, n. 3, p. 319-328, 2008.

BUCHANAN, B.B.; GRUISSEM, W.; JONES, R.L. **Biochemistry & molecular biology of plants**. Rockville: ASPP, 2000. 1367p.

CHANG, R. **Physical chemistry with applications to biological systems**. New York: MacMillan Pub., 1981. 659p.

CIESLIK, L.F.; VIDAL, R.A.; TREZZI, M.M. Fatores ambientais que afetam a eficácia de herbicidas inibidores da ACCase: revisão. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 483-489, 2013.

DERAKHSHAN, A.; GHEREKHLOO, J.; VIDAL, R.A.; DE PRADO, R. Quantitative description of the germination of littleseed canarygrass (*Phalaris minor*) in response to temperature. **Weed Science**, Lawrence, v. 62, n. 2, p. 250-257, 2014.

KALSING, A.; VIDAL, R.A. Nível crítico de dano de papuã em feijão comum. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 843-850, 2013.

KOBAYASHI, K.; SALAM, M.U. Comparing simulated and measured values using mean squared deviation and its components. **Agronomy Journal**, Madison, v. 92, n. 2, p. 345-352, 2000.

MEDD, R.W.; VAN DE VEN, R.J.; PICKERING, D.; NORDBLOM, T. Determination of environment-specific dose-response relationships for clodinafop-propargyl on *Avena* spp. **Weed Research**, Oxford, v. 41, n. 4, p. 351-368, 2001.

PASSINI, T. **Competitividade e predição de perdas de rendimento da cultura de feijão quando em competição com *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc**. Piracicaba, 2001. 130 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

QUEIROZ, A.R.S.; VIDAL, R.A.; MEROTTO JR., A. Fatores que possibilitam a redução da dose dos herbicidas inibidores da enzima ALS: revisão de literatura. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 23, p. 25-36, n.1, 2013.

VIDAL, R.A. et al. Mecanismos de ação dos herbicidas. In: Monquero, P.A. **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas**. São Carlos, RIMA Ed., 2014. p. xxx-yyy