

## **PREDIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO FENOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS FUNDAMENTADA NA EQUAÇÃO DE PRIMEIRO GRAU**

**Renato C. LOURENÇO<sup>1</sup>; Saul J. P. de CARVALHO<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

Objetivou-se ajustar o desenvolvimento fenológico de quatro espécies de plantas daninhas à equações lineares de primeiro grau, com base em dias, considerando-se fotoperíodo crescente ou decrescente. As espécies avaliadas foram: apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), capim-favorito (*Rhynchelytrum repens*) e nabiça (*Raphanus raphanistrum*). O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso, com dois tratamentos (semeadura em agosto e fevereiro) e doze repetições. Realizaram-se avaliações da fenologia das plantas, em dias alternados, até a frutificação. Em síntese, foi possível ajustar o desenvolvimento fenológico das quatro espécies a modelos lineares de primeiro grau. Não houve efeito de fotoperíodo sobre a fenologia do apaga-fogo e do capim-carrapicho. Por outro lado, o desenvolvimento do capim-favorito e da nabiça foi acelerado em condição de fotoperíodo decrescente.

### **INTRODUÇÃO**

As plantas daninhas são um dos principais componentes bióticos do agroecossistema com capacidade de interferir negativamente nas culturas. Os efeitos

<sup>1</sup>Aluno de Graduação em Agronomia; Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS, Câmpus Machado, Machado - MG. E-mail: renatocoradello@gmail.com

<sup>2</sup>Professor, IFSULDEMINAS, Câmpus Machado, Machado - MG. E-mail: sjpcarvalho@yahoo.com.br.

negativos causados pelas plantas daninhas se manifestam sobre a quantidade e a qualidade da produção agrícola. Lorenzi (2014) estima que, no Brasil, as perdas ocasionadas às culturas agrícolas pela interferência das plantas daninhas estejam em torno de 20 – 30%.

Neste sentido, a eficácia de um herbicida depende de diversos fatores como as características físico-químicas e dose do produto, a espécie a ser controlada (características estruturais próprias), o estágio de desenvolvimento e a biologia da planta daninha, o estágio de desenvolvimento da cultura, as técnicas de aplicação, os fatores ambientais no momento e após a aplicação dos herbicidas, além das características físico-químicas do solo para os herbicidas aplicados em pré-emergência (CHRISTOFFOLETI; LÓPEZ-OVEJERO, 2005).

Deste modo, o conhecimento das características biológicas das plantas daninhas favorece a escolha da forma e momento da intervenção química a ser utilizada. As plantas daninhas têm seu desenvolvimento ligado a diversos estádios fenológicos que caracterizam maior ou menor sensibilidade das plantas às aplicações de herbicidas (CHRISTOFFOLETI et al., 2005; DIAS et al., 2013).

Assim sendo, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de ajustar o desenvolvimento fenológico de quatro espécies de plantas daninhas à equação linear de primeiro grau, com base em dias, considerando-se a condição de fotoperíodo crescente ou decrescente.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Todo o trabalho foi desenvolvido em casa-de-vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Machado – MG (21° 40' S; 45° 55' W; 850 m de altitude), dividido em duas etapas. A primeira etapa foi realizada entre agosto e dezembro de 2014 (fotoperíodo crescente); a segunda etapa entre fevereiro e junho de 2015 (fotoperíodo decrescente).

Interpolando as etapas, quatro experimentos independentes foram desenvolvidos, considerando-se quatro espécies de plantas daninhas, a saber: apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), capim-favorito (*Rhynchelytrum repens*) e nabiça (*Raphanus raphanistrum*); notadamente duas espécies monocotiledôneas e duas espécies dicotiledôneas.

Em cada etapa, sementes das espécies de plantas daninhas foram distribuídas para germinação em vasos plásticos de 4 L, onde permaneceram até o final do experimento, na proporção de uma planta por vaso. As sementes foram distribuídas em excesso em cada parcela, efetuando-se, posteriormente, o desbaste para a proporção desejada. Os vasos (parcelas) foram preenchidos com substrato comercial para cultivo de plantas, devidamente fertilizado. As parcelas foram irrigadas sempre que necessário, sem a ocorrência de deficiência hídrica.

Para cada espécie de planta daninha (experimento), o delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso, com dois tratamentos (datas de semeadura – agosto e fevereiro) e doze repetições, totalizando 24 parcelas. Logo após a semeadura, foram iniciadas as avaliações de fenologia das plantas, em dias alternados, até o momento da frutificação, de acordo com escala proposta por Hess et al. (1997). Para cada população, o estágio fenológico foi definido quando reconhecido em ao menos sete parcelas (50% + 1).

Os dados de fenologia foram ajustados a regressões lineares de primeiro grau, com interceptação na origem ( $y = ax$ ), em que o eixo  $x$  foi fundamentado em dias corridos após a semeadura. A comparação das retas para fotoperíodo crescente e decrescente foi realizada por meio da análise de sobreposição do intervalo de confiança do parâmetro  $a$  (CARVALHO; CHRISTOFFOLETI, 2007), com 5% de probabilidade. Quando ocorreu a sobreposição do intervalo de confiança, as retas foram consideradas iguais, de modo que procedeu-se o ajuste total dos dados acumulados ao modelo linear.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

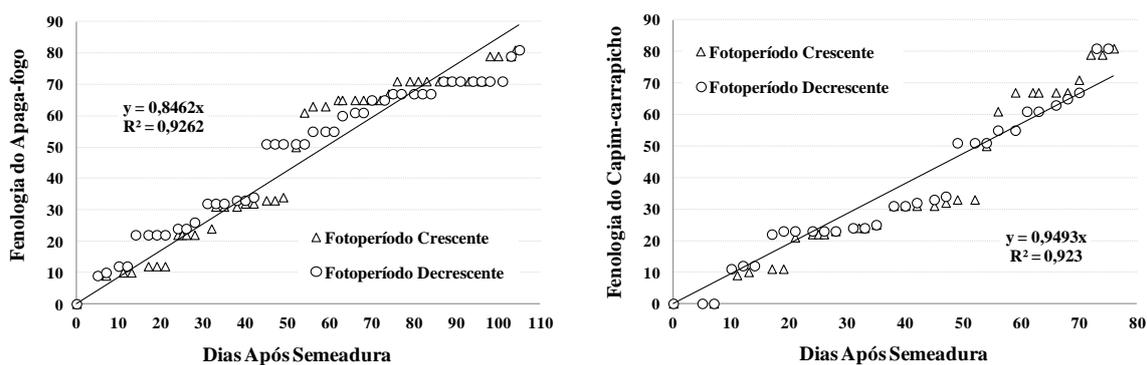
Considerando-se as quatro espécies vegetais, duas (apaga-fogo e capim-carrapicho) tiveram desenvolvimento fenológico semelhante entre a condição de fotoperíodo crescente e decrescente; enquanto as outras duas (capim-favorito e nabiça) tiveram desenvolvimento fenológico diferente entre as duas condições de fotoperíodo (Tabela 1). Com relação ao capim-carrapicho, estes dados estão em concordância com Machado et al. (2014). Avaliando 12 datas diferentes de semeadura da espécie, estes autores observaram desenvolvimento fenológico semelhante para oito datas. Estas observações sugerem que o apaga-fogo e o capim-carrapicho são espécies menos influenciadas em sua fenologia pelo efeito do

fotoperíodo (Figura 1).

**Tabela 1.** Parâmetros do modelo linear<sup>1</sup> para estimativa do desenvolvimento fenológico de quatro espécies de plantas daninhas, submetidas à condição de fotoperíodo crescente ou decrescente. Machado, 2014/15

Condição	Parâmetro a	R <sup>2</sup>	Intervalo de Confiança <sup>2</sup>	
			Ponto Mínimo	Ponto Máximo
<b>Apaga-fogo</b>				
Fotoperíodo Crescente	0,8555	0,9319	0,8226	0,8884
Fotoperíodo Decrescente	0,8374	0,9206	0,8066	0,8683
Acumulado Geral	0,8462	0,9262	0,8241	0,8684
<b>Capim-carrapicho</b>				
Fotoperíodo Crescente	0,9508	0,9050	0,8912	1,010
Fotoperíodo Decrescente	0,9477	0,9439	0,9034	0,9919
Acumulado Geral	0,9493	0,9230	0,9130	0,9856
<b>Capim-favorito</b>				
Fotoperíodo Crescente	0,5826	0,7930	0,5432	0,6219
Fotoperíodo Decrescente	0,6621	0,8482	0,6288	0,6953
<b>Nabiça</b>				
Fotoperíodo Crescente	1,0430	0,8970	0,9870	1,0989
Fotoperíodo Decrescente	1,2393	0,9230	1,1723	1,3063

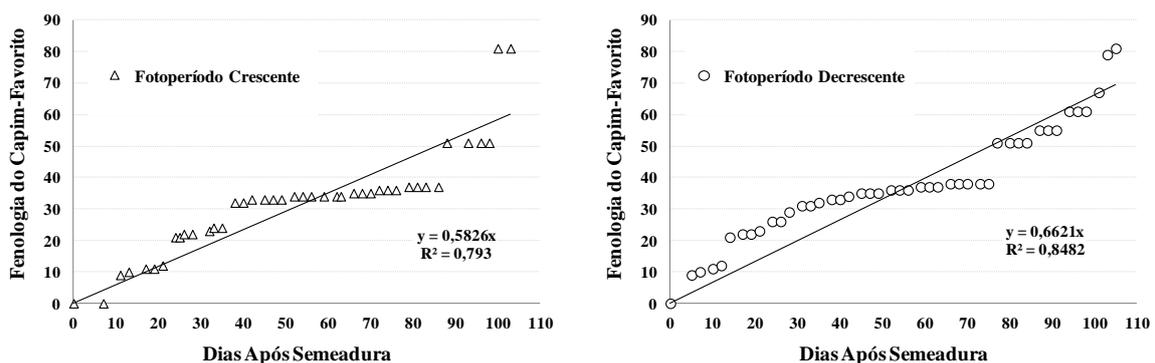
<sup>1</sup>Modelo linear:  $y=ax$ ; <sup>2</sup>Intervalo de confiança para o parâmetro a, com 5% de probabilidade.



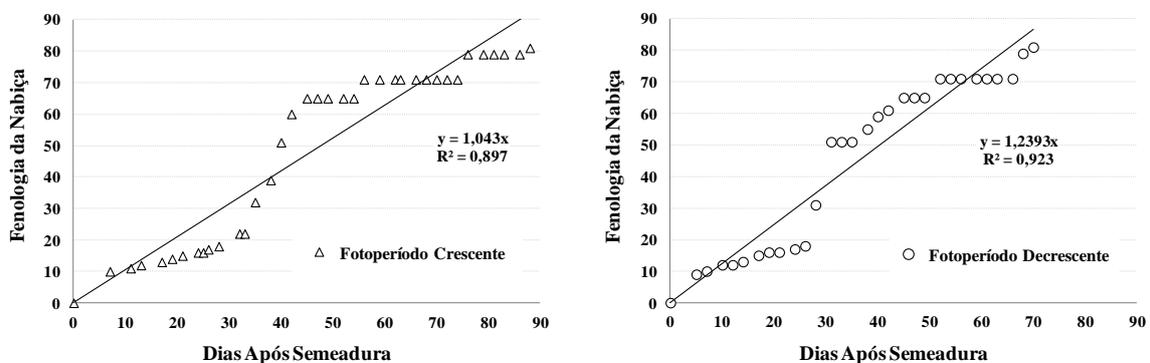
**Figura 1.** Desenvolvimento do apaga-fogo e do capim-carrapicho, segundo escala BBCH (HESS et al., 1997), quando submetidos a duas condições de fotoperíodo. Machado, 2014/15

O capim-favorito e a nabiça, por sua vez, desenvolveram-se de forma diferente entre as estações do ano (Figuras 2 e 3). Em fotoperíodo crescente, ou seja, princípio da primavera, as espécies foram capazes de reconhecer a estação do ano como favorável, o que resultou em desenvolvimento mais lento. Em fotoperíodo decrescente, possivelmente por uma adaptação ecológica para evitar as condições adversas do outono e inverno, houve aceleração do desenvolvimento, ou seja, parâmetro  $a$  mais elevado, visando rápido florescimento e produção de sementes.

A habilidade de predição de estádios fenológicos, tais como florescimento, desenvolvimento e dispersão de sementes de plantas daninhas pode auxiliar no desenvolvimento das práticas de manejo (GHERSA; HOLT, 1995). No caso do capim-favorito e da nabiça, tem-se menor disponibilidade de tempo para que medidas de manejo sejam tomadas em condição de fotoperíodo decrescente, visto que a taxa de desenvolvimento é mais elevada (Tabela 1; Figuras 2 e 3).



**Figura 2.** Desenvolvimento do capim-favorito segundo escala BBCH (HESS et al., 1997) quando submetido a duas condições de fotoperíodo. Machado, 2014/15



**Figura 3.** Desenvolvimento da nabiça segundo escala BBCH (HESS et al., 1997) quando submetida a duas condições de fotoperíodo. Machado, 2014/15

## CONCLUSÕES

Foi possível ajustar o desenvolvimento fenológico das quatro espécies de plantas daninhas a modelos lineares de primeiro grau. Não houve efeito de fotoperíodo sobre o desenvolvimento do apaga-fogo e do capim-carrapicho. Por outro lado, o desenvolvimento fenológico do capim-favorito e da nabiça foi acelerado em condição de fotoperíodo decrescente.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Estimativa da área foliar de cinco espécies do gênero *Amaranthus* usando dimensões lineares do limbo foliar. **Planta Daninha**, v. 25, n.2, p.317-324, 2007.

CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Alternative herbicides to manage Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) resistant to glyphosate at different phenological stages. **Journal of Environmental Science and Health**, v.40B, n.1, p.59-67, 2005.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F. **Dinâmica dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar**. São Paulo: autores, 2005. 49p.

DIAS, A.C.R.; CARVALHO, S.J.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Fenologia da trapoeraba como indicador para tolerância ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v.31, n.1, p.185-191, 2013.

GHERSA, C.M.; HOLT, J.S. Using phenology prediction in weed management: a review. **Weed Research**, v. 35, n. 6, p. 461-470, 1995.

HESS, M. et al. Use of the extended BBCH scale - general for descriptions of the growth stages of mono-and dicotyledonous weed species. **Weed Research**, v. 37, n.6, p. 433-441, 1997.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 7.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. 383 p.

MACHADO, E.C.R. et al. Initial growth and development of southern sandbur based on thermal units. **Planta Daninha**, v.32, n.2, p.335-343, 2014.