

# PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO GIRASSOL

## PERIODS OF WEED INTERFERENCE IN SUNFLOWER CULTURE

**José Iran Cardoso da SILVA<sup>1</sup>; Dagoberto MARTINS<sup>2</sup>; Maria Renata Rocha PEREIRA<sup>3</sup>; Leonildo Alves CARDOSO<sup>4</sup>; Andreia Cristina Peres RODRIGUES-COSTA<sup>5</sup>**

1. Engenheiro agrônomo, Pós-Doutorando, Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, TO, Brasil, joseiranc@hotmail.com; 2. Engenheiro agrônomo, Professor Livre-Docente, Departamento de Produção Vegetal, FCA/UNESP, Botucatu, SP, Brasil; 3. Professora, Doutora, Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo - FATEC, Capão Bonito, SP, Brasil; 4. Engenheiro agrônomo, pesquisador da FAO em Guiné-Bissau; 5. Engenheira agrônoma, Pós-Doutoranda da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR, Brasil.

**RESUMO:** A interferência de plantas daninhas na cultura do girassol pode reduzir significativamente a produtividade de aquênios. O objetivo deste trabalho foi determinar o período anterior à interferência e o período total de prevenção à interferência da comunidade infestante sobre a produtividade de aquênios e rendimento de óleo da cultura do girassol. O experimento foi conduzido em campo, no município de Botucatu (SP), no ano agrícola de 2007/2008. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por parcelas constituídas por períodos de controle e de presença de plantas daninhas. Para os períodos de controle, a cultura foi mantida livre das plantas daninhas pelos períodos crescentes de 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 110 dias após a emergência (DAE) do girassol. Para os períodos de convivência, a cultura foi mantida na presença da comunidade infestante pelos mesmos períodos. Foram avaliadas as seguintes variáveis: diâmetro de capítulos, produtividade de aquênios, rendimento de óleo de girassol, densidade e matéria seca das plantas daninhas. O período anterior à interferência foi de 35 DAE da cultura para a produtividade de aquênios, sendo que o período total de prevenção à interferência estendeu-se até 24 DAE. Para o rendimento de óleo, o período anterior à interferência foi de 25 DAE, enquanto que o período total de prevenção à interferência prolongou-se por 14 DAE.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matocompetição. *Helianthus annuus*. Plantas infestantes.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o girassol tem despertado grande interesse nas principais regiões agrícolas em função de sua adaptabilidade, desenvolvendo-se bem na maioria dos solos agricultáveis e também pela grande abrangência de usos como: utilização do óleo de girassol para alimentação humana, podendo também ser usado para produção de biodiesel, nas indústrias farmacêutica, de cosméticos, de tintas e de limpeza.

De acordo com dados da Conab (2012), o Mato Grosso é o estado com maior área plantada com a cultura do girassol, sendo de 50 mil hectares e boa parte desta produção é destinada à alimentação de pássaros. A área cultivada com girassol no Brasil é de 75,5 mil hectares, a produtividade média da produção nacional da safra de girassol foi prevista para ser de 1.494 kg ha<sup>-1</sup>, e a produção nacional esperada foi de 112,8 mil toneladas, 35,7% superior ao colhido na safra anterior.

Esta produtividade pode ser reduzida pela a presença de plantas daninhas, que interferirão no crescimento, o desenvolvimento de plantas, e produtividade, além de outros fatores bióticos (SANTOS, et al., 2010; PARREIRA, 2012). O

efeito das plantas daninhas sobre as culturas é chamado de interferência (PITELLI, 1985) e, em produção grãos estas reduções podem atingir até 80% na produtividade (BARROSO et al., 2010; PARREIRA et al., 2011).

A duração do período que a cultura pode conviver com a comunidade infestante é um dos principais fatores que influenciam a relação de interferência e é variável, pois depende da época, da cultura e das plantas daninhas que ocorrem na área (PITELLI, 1985).

Desta forma foram estabelecidos três períodos: período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI). O PAI é o período a partir da semeadura ou emergência, que plantas daninhas podem conviver com a cultura sem redução significativa na produtividade e prejuízos econômicos; o PTPI é o período após a emergência em que, efetuando-se o controle, seu final reflete o momento em que a cultura é capaz de prevenir a interferência das plantas daninhas (PITELLI; DURIGAN, 1984); o PCPI é o período que se prolonga do final do PAI até o final do PTPI, em que a presença de plantas daninhas causa interferência na cultura e, portanto, deve ser efetuado o controle. Para estabelecer

estratégias de manejo o conhecimento desses períodos é indispensável, já que o controle das plantas daninhas é um dos fatores determinantes para se alcançar alta produtividade na maioria das culturas (DEUBER et al., 2004).

De acordo com Brighenti et al. (2004) a convivência do girassol com as plantas daninhas até 21 dias após a emergência (DAE) não causou efeito sobre o rendimento da cultura, correspondendo ao período anterior à interferência (PAI). O período total de prevenção à interferência (PTPI) foi de 30 DAE, sendo o período crítico de prevenção da interferência (PCPI) dos 21 aos 30 dias após a emergência da cultura do girassol.

Silva et al. (2012) observaram que a convivência da cultura do girassol com as plantas daninhas por 42 dias após a emergência da cultura, proporcionou perdas de 21,65% na produtividade de aquênios.

Portanto o período crítico de competição entre a cultura e as plantas daninhas, bem como os prejuízos à produtividade advindos da interferência destas espécies variam conforme as condições da região de cultivo.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi determinar o período anterior à interferência e o

período total de prevenção à interferência da comunidade infestante sobre a produtividade de aquênios e rendimento de óleo da cultura do girassol.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em campo, na área da Faculdade de Ciências Agrônomicas FCA/UNESP, na Fazenda Experimental Lageado, município de Botucatu (SP), no ano agrícola de 2007/2008. O solo da área experimental foi classificado como Nitossolo Vermelho distroférrico, estruturado, de textura argilosa mediante levantamento detalhado realizado por Carvalho et al. (1983) e utilizando-se o sistema brasileiro de classificação dos solos (EMBRAPA, 2006).

As características químicas do solo, onde o experimento foi conduzido, encontram-se na Tabela 1. As análises foram executadas pelo Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Recursos Naturais/Área de Ciência do Solo da Faculdade de Ciências Agrônomicas, segundo metodologia descrita por Raij et al. (2001).

**Tabela 1.** Resultados das análises químicas do solo, proveniente de amostras coletadas antes da instalação do experimento. Botucatu/SP, 2007/2008.

pH	M.O.	P	H+ Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V
CaCl <sub>2</sub>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	----- mmolc dm <sup>-3</sup> -----						%
5,0	28	27	43	5,3	32	15	52	95	55
Boro		Cobre		Ferro		Manganês		Zinco	
----- mg dm <sup>-3</sup> -----									
0,29		11,0		21		19,1		1,3	

Adotou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por períodos de controle e de presença de plantas daninhas. Para os períodos de controle, a cultura foi mantida livre das plantas daninhas pelos períodos iniciais crescentes de 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 110 DAE do girassol e as espécies infestantes emergidas após esses períodos não foram controladas até o final do ciclo. Para os períodos de convivência, a cultura foi mantida na presença da comunidade infestante pelos mesmos períodos. Após cada período de convivência, as parcelas foram mantidas livres da competição por meio de capina manual.

A área das parcelas experimentais foram constituídas de 14,0 m<sup>2</sup> (2,8 m x 5 m), sendo a área

útil de 6,16 m<sup>2</sup> (1,4 x 4,4 m). Duas semanas após a semeadura fez-se desbaste, deixando-se três plantas por metro, equivalente a população de 42.800 plantas ha<sup>-1</sup>.

O preparo do solo para a semeadura do girassol foi realizado através de duas arações e duas gradagens. A primeira aração foi feita a uma profundidade de 30 cm, com a finalidade de de descompactar o solo.

Para o cálculo da necessidade de calagem, utilizou-se o método de saturação por bases (V%) (Raij et al., 1997) como o intuito de aumentá-la para 70%. A aplicação da calagem foi realizada utilizando-se o calcário dolomítico com PRNT igual a 91%, incorporado ao solo com grade aradora a uma profundidade 20 cm.

A adubação de base foi feita manualmente, distribuindo-se o adubo no sulco de semeadura e incorporando-o com enxada. Utilizou-se o boro na dose de 1,0 kg ha<sup>-1</sup> (fonte: bórax) e 240 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 04-14-8. A semeadura do girassol (cultivar Embrapa 122 / V 2000) ocorreu em 01/11/2007, no espaçamento de 0,7 m nas entrelinhas. Para a adubação de cobertura, aplicou-se 40 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na forma de uréia, aos 30 dias após a emergência da cultura.

Avaliou-se durante a condução do estudo na cultura, o diâmetro de capítulos, a produtividade de aquênios e o rendimento de óleo de girassol, e a densidade e o peso da matéria seca das plantas daninhas.

As avaliações da comunidade infestante nos períodos de presença de plantas daninhas foram realizadas em intervalos de sete dias, iniciando aos 7 dias após a emergência da cultura. Nos tratamentos com períodos iniciais de ausência de plantas daninhas, a coleta destas para fins de obtenção de densidade e matéria seca foi efetuada próxima à colheita do girassol. Foram avaliados a densidade (número de plantas m<sup>-2</sup>) e o peso da matéria seca (g m<sup>-2</sup>) de cada espécie de planta daninha presente na área e do total de plantas daninhas, em cada período de avaliação. Para tanto, utilizou-se um quadrado de ferro de 0,25 m<sup>2</sup> (dimensões de 0,5 m x 0,5 m) para demarcar dentro da área útil de cada parcela os pontos de identificação, contagem e coleta de plantas daninhas, cujos valores obtidos foram convertidos em m<sup>2</sup>.

Foi utilizado uma fita métrica para medir 15 capítulos completamente desenvolvidos por parcela, pouco antes da colheita do girassol, para determinação do diâmetro de capítulos.

Foram colhidos os capítulos manualmente de duas linhas da área útil das parcelas para obtenção da produtividade da cultura. A colheita do girassol foi feita aos 110 DAE e posteriormente os capítulos foram secos ao sol e debulhados manualmente, efetuando-se a limpeza e corrigindo a umidade para 11%.

Utilizou-se o equipamento Soxhlet para determinação do teor de óleo pelo método químico do hexano. O rendimento de óleo foi obtido através da equação: (teor de óleo x produtividade de grãos) / 100.

Utilizou-se o modelo de regressão polinomial (por meio do programa SigmaStat 2.0) para avaliar o efeito da densidade e do acúmulo de matéria seca das comunidades infestantes em função dos períodos de controle e de convivência das plantas daninhas com a cultura do girassol.

Foi utilizado o método proposto por Kozłowski (2002) para determinação dos períodos críticos de interferência. Utilizou-se o modelo de regressão não-linear, através do programa SigmaStat 2.0, para ajustar os dados de diâmetro de capítulos, produtividade de aquênios e rendimento de óleo de girassol. Empregou-se a seguinte equação logística:

$$y = a + \frac{b}{[1 + (x/c^d)]}$$

Onde para os dados de produtividade:

y = produtividade aquênios;

x = n<sup>o</sup> dias após a emergência;

a = produtividade mínima no início do ensaio para os períodos de controle e no final do ensaio para os períodos de convivência;

b = diferença entre a produtividade máxima e a mínima;

c = n<sup>o</sup> de dias em que ocorreu 50% de redução na produtividade máxima de aquênios;

d = declividade da curva.

A partir das equações de regressão e com base numa perda aceitável de 5% na redução do diâmetro de capítulos, produtividade e rendimento de óleo foram determinados isoladamente o PAI (em função dos períodos de convivência) e o PTPI (em função dos períodos de controle).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações da comunidade infestante da cultura do girassol foram identificadas 17 espécies de plantas daninhas, pertencentes a 10 famílias botânicas (Tabela 2).

As famílias que mais se destacaram em número de espécies foram: Asteraceae (29,41%) e Poaceae (23,53%). Cada uma das demais famílias foi representada apenas por uma espécie de planta daninha, representando 47,06% do total das espécies amostradas. Houve predominância na área das plantas dicotiledôneas (64,71%), enquanto as monocotiledôneas representaram 35,29% da população total. Resultados obtidos por Brighenti et al. (2003), mostraram que as espécies pertencentes as famílias Poaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae foram as que ocorreram em maior número em um levantamento fitossociológico de plantas espontâneas presentes em cultivo de girassol.

A presença de plantas daninhas dicotiledôneas em áreas cultivadas com girassol, torna o controle químico mais difícil, devido à existência de poucos herbicidas registrados para essa cultura no Brasil. Entretanto, é importante manejar as espécies dicotiledôneas de forma a reduzir a produção de sementes.

**Tabela 2.** Famílias, nomes científicos e comuns das plantas daninhas na cultura do girassol (Cultivar Embrapa 122 / V 2000). Botucatu/SP, 2007/2008.

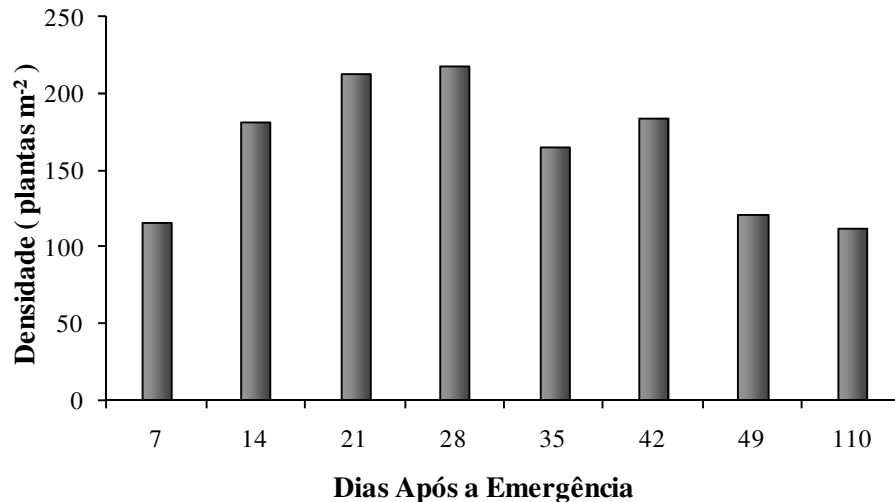
Família	Nome científico	Nome comum
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Caruru
	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Carrapicho-de-carneiro
	<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão-preto
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	Falsa-serralha
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Picão-branco
	<i>Ttridax procumbens</i> L.	Erva-de-touro
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Nabiça
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeraba
Convolvulaceae	<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O` Don	Corda-de-viola
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Amendoim-bravo
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth	Trevo-azedo
	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) Hitchc.	Capim-marmelada
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Capim-carrapicho
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Capim-pé-de-galinha
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega

Na Figura 1, pode-se observar os dados referentes às densidades das plantas daninhas nos diferentes períodos de convivência com a cultura do girassol. A densidade populacional aumentou ligeiramente até aos 28 DAE, quando foram quantificadas 218 plantas m<sup>-2</sup>. Após esse período houve um decréscimo da densidade, de maneira que aos 49 e 110 dias após a emergência houve estabilização da densidade da comunidade infestante (121 e 113 plantas m<sup>-2</sup> simultaneamente).

Dentro dos períodos de convivência, a espécie *A. viridis* foi a que apresentou maior número de plantas m<sup>-2</sup> na área (46 e 51 plantas m<sup>-2</sup> aos 21 e 28 dias respectivamente), seguida da espécie *G. parviflora* que aos 28 e 35 dias atingiu 38 e 40 plantas m<sup>-2</sup>, respectivamente. O aumento da densidade populacional na fase inicial do ciclo da cultura do girassol pode estar ligado à

desuniformidade do fluxo germinativo das plantas pioneiras (BAKER, 1974), que é característico de plantas daninhas ruderais (PITELLI; PAVANI, 2004).

Com relação ao decréscimo da densidade ocorrido ao final do ciclo da cultura do girassol, justifica-se pela acentuada competição intra e interespecífica que se estabeleceu, destacando-se também o sombreamento causado pelas plantas de girassol. Para Radosevich et al. (1997), a medida que aumenta a densidade e ocorre o desenvolvimento das plantas daninhas, sobretudo daquelas que germinaram e emergiram no início do ciclo da cultura, intensificam-se as competições intra e interespecíficas, de modo que as plantas daninhas mais altas e desenvolvidas tornam-se dominantes, ao passo que as menores são suprimidas.

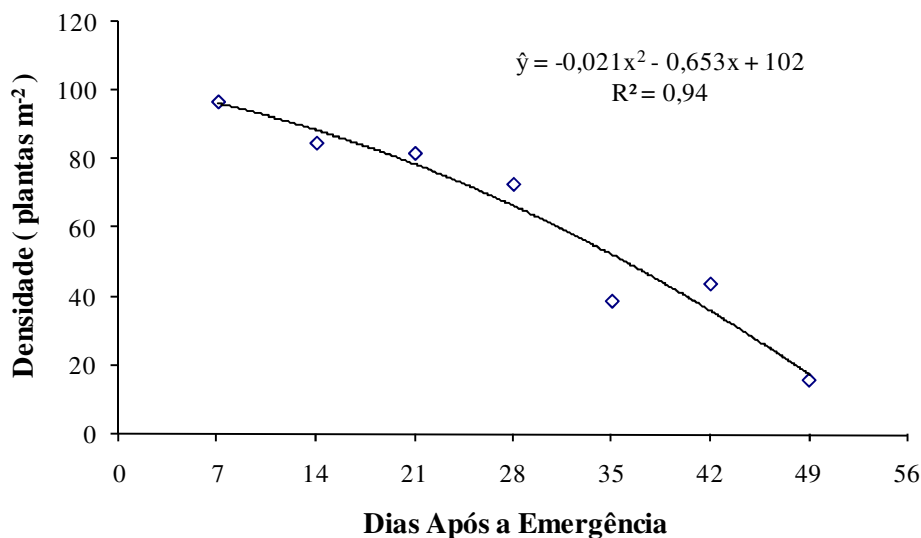


**Figura 1.** Densidade de plantas daninhas nos períodos de convivência com a cultura do girassol (cultivar Embrapa 122 / V 2000). Botucatu/SP, 2007/2008.

As densidades populacionais das plantas daninhas identificadas nos diferentes períodos de controle na cultura do girassol estão apresentadas na Figura 2. As amostragens de plantas nos períodos crescentes de controle foram realizadas no final da condução do experimento. Nota-se que a máxima densidade atingida ocorreu aos 7 dias após a emergência (97 plantas m<sup>-2</sup>), decrescendo nos demais períodos de avaliação e chegando a 16 plantas m<sup>-2</sup> aos 49 dias DAE. Para os períodos de controle a espécie que apresentou maior densidade na área foi *C. esculentus* com 42 plantas m<sup>-2</sup> aos 21

dias, sendo que a planta daninha *G. parviflora*, apresentou 25 plantas m<sup>-2</sup> aos 7 dias.

O decréscimo das densidades das plantas daninhas à medida que aumentou-se os períodos de controle, em especial à baixa densidade verificada aos 49 dias após a emergência, pode estar relacionado, entre outros fatores, com o fato de que nos períodos de controle as plantas daninhas emergiram e cresceram na presença das plantas de girassol já estabelecidas. O que resultou em vantagem competitiva para a cultura, sobretudo pelo sombreamento imposto por esta e, conseqüentemente, supressão das espécies daninhas.



**Figura 2.** Densidade de plantas daninhas nos períodos de controle na cultura do girassol (cultivar Embrapa 122 / V 2000). Botucatu-SP, 2007/2008.

O acúmulo de matéria seca das plantas daninhas em função dos períodos de convivência

com a cultura do girassol, aumentou de 2 g m<sup>-2</sup> aos 7 DAE para 162,89 g m<sup>-2</sup> aos 42 dias, decrescendo aos

49 dias e, aos 110 dias após a emergência atingiu o máximo acúmulo de matéria seca ( $297,67 \text{ g m}^{-2}$ ) (Figura 3).

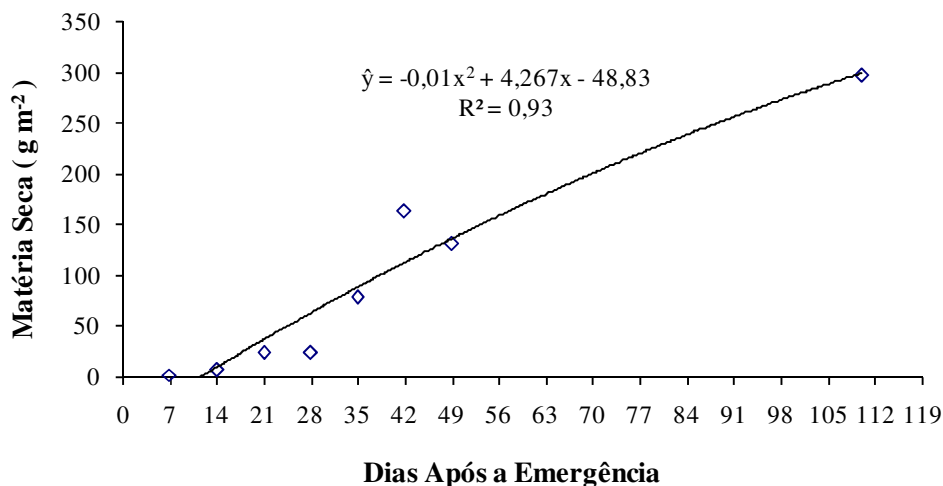
Quando se compara os resultados de matéria seca acumulada com os resultados da densidade da comunidade infestante nos períodos de convivência, percebe-se que a menor da densidade atingida aos 110 DAE, convergiu com o maior acúmulo de matéria seca. Isto pode está associado ao fato de que a menor densidade contribuiu para que algumas espécies de maior potencial de crescimento pudessem se desenvolver totalmente.

Em baixas densidades, o potencial de interferência de cada indivíduo pode se manifestar com maior intensidade. Com base no princípio de Liebig, cada indivíduo não poderá crescer de acordo com o seu potencial genético, mas em conformidade com as quantidades de recursos que conseguir recrutar, na intensa competição a que está submetido (PITELLI, 1985). Nesse contexto, em altas densidades, o valor de cada indivíduo como

elemento competitivo fica diminuído e o potencial de crescimento da comunidade é controlado por aquele recurso que de acordo com as necessidades gerais da comunidade apresenta-se em menor quantidade no ambiente.

Embora nos estádios iniciais a cultura do girassol não desenvolva a cobertura do solo, com rapidez suficiente para evitar que as plantas daninhas se estabeleçam, esta apresenta altura elevada e folhagem densa durante os estádios de crescimento mais avançados, capacitando-se a competir com relativo sucesso com as plantas daninhas (CHUBB; FRIESEN, 1985).

A planta daninha *U. plantaginea* não apresentou a maior densidade na área, mas foi a espécie que mais acumulou matéria seca (aos 49 e 110 dias somou  $47,20$  e  $220,86 \text{ g m}^{-2}$ , respectivamente) nos períodos de convivência estudados. *Raphanus raphanistrum* foi à segunda espécie com maior acúmulo de matéria seca, atingindo aos 42 dias  $76,76 \text{ g m}^{-2}$ .



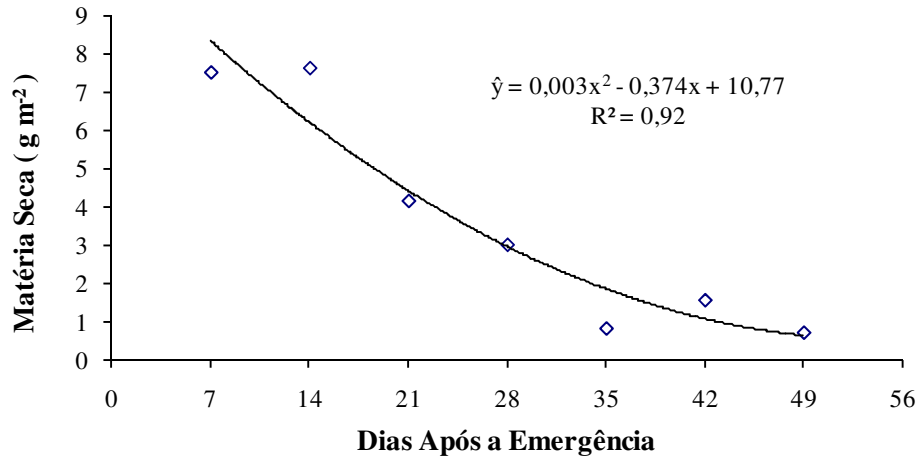
**Figura 3.** Matéria seca de plantas daninhas nos períodos de convivência com a cultura do girassol (cultivar Embrapa 122 / V 2000). Botucatu-SP 2007/2008.

Os valores de matéria seca acumulada pela comunidade infestante em função dos períodos de controle no final da condução do experimento encontram-se na Figura 4. A matéria seca acumulada pelas plantas daninhas obteve o máximo acúmulo aos 14 dias após a emergência da cultura ( $7,63 \text{ g m}^{-2}$ ). A partir desse período houve queda até atingir o menor acúmulo ( $0,74 \text{ g m}^{-2}$ ) aos 49 DAE.

Comparando-se os dados de densidade com os dados do acúmulo de matéria seca das plantas daninhas, observa-se que o aumento dos períodos de controle contribuiu para redução da densidade e também do acúmulo de matéria seca. As referidas reduções devem-se as capinas realizadas e ao controle cultural feito pelo girassol, sombreando as

entrelinhas e impedindo que as populações de plantas daninhas se desenvolvessem completamente. Brighenti et al. (2004), em estudo com a cultura do girassol, observaram que em períodos de controle superiores a 28 DAE, ocorreram reduções acentuadas da densidade e do peso de matéria seca das plantas daninhas.

Nos referidos períodos de controle, a planta daninha *C. benghalensis* teve o maior acúmulo de matéria seca da área. Aos 7, 14 e 21 dias essa espécie acumulou massa seca correspondente a  $1,72$ ,  $1,57$  e  $1,36 \text{ g m}^{-2}$ , entretanto não teve destaque em termos de densidade.

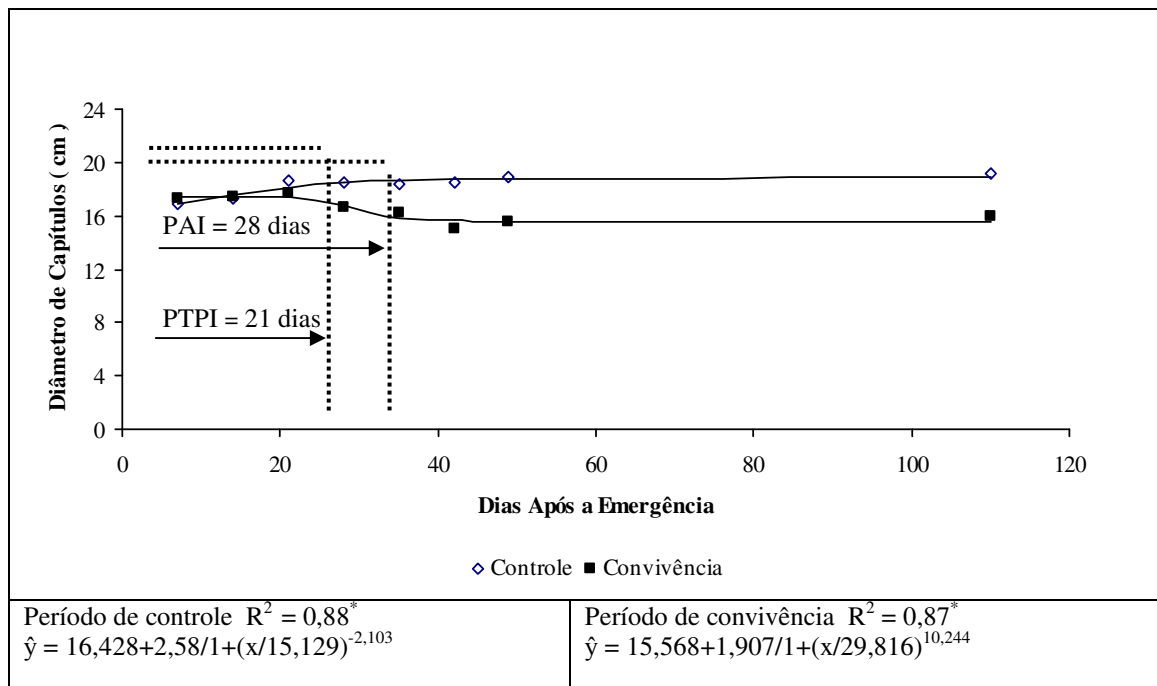


**Figura 4.** Matéria seca de plantas daninhas nos períodos de controle na cultura do girassol (cultivar Embrapa 122 / V 2000). Botucatu-SP 2007/2008.

As plantas de girassol apresentam ampla variação dos caracteres fenotípicos. Para Castiglioni et al. (1994), as características da planta como altura, circunferência do caule e tamanho do capítulo variam segundo o genótipo e as condições de clima e solo, sendo que a época de semeadura tem influência preponderante sobre estas variáveis (MELLO et al., 2006).

Com relação ao diâmetro de capítulos de girassol em decorrência dos períodos de controle e de convivência com a comunidade infestante (Figura 5), percebe-se através das curvas de

regressão não-linear que o PAI estendeu-se até os 28 dias após a emergência da cultura. Ou seja, a partir deste período a convivência das plantas daninhas com a cultura começou a influenciar negativamente o tamanho do capítulo. Por outro lado, o período total de prevenção à interferência - PTPI foi de 21 dias, sendo inferior ao PAI e, portanto não houve período crítico de prevenção à interferência - PCPI. O que permite dizer que um único controle das plantas daninhas em qualquer época entre os períodos, seria suficiente para evitar perdas superiores a 5% no diâmetro.



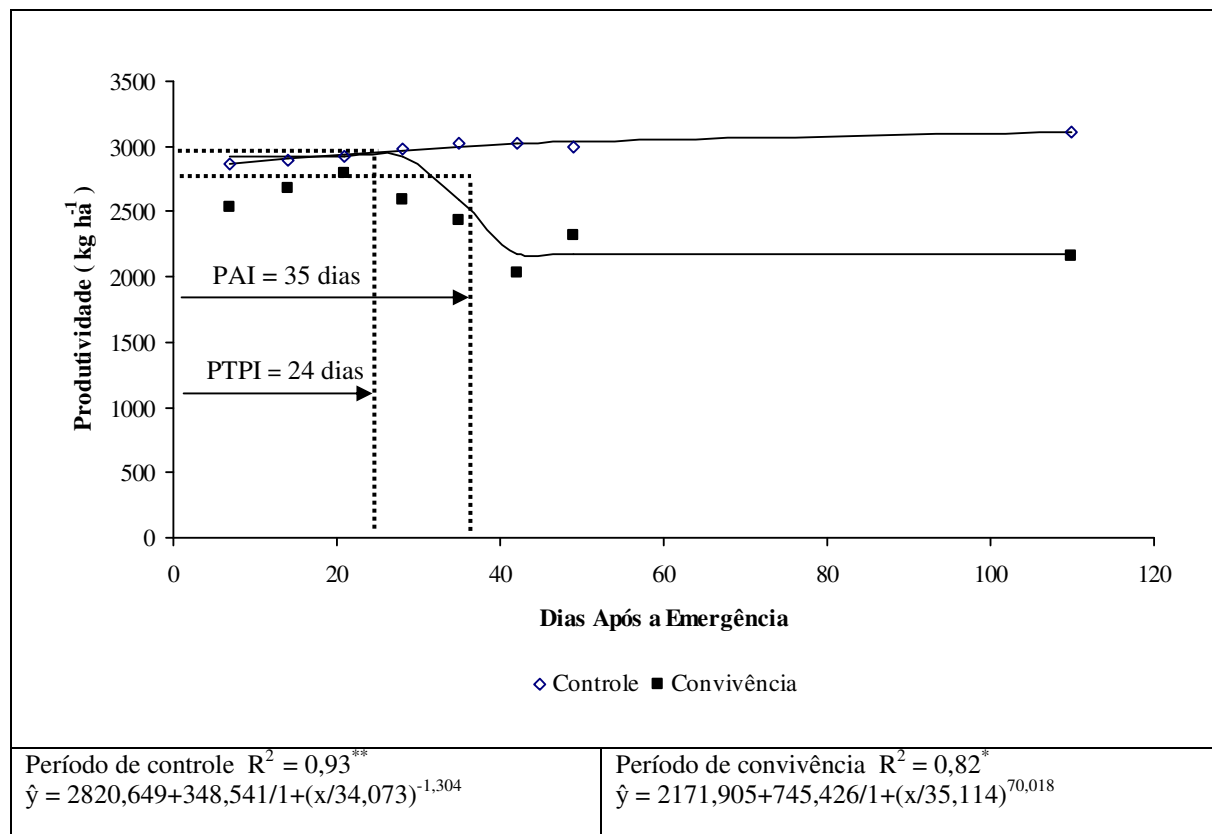
**Figura 5.** Diâmetro de capítulos de girassol (Embrapa 122 / V 2000) em função dos períodos de controle e convivência com as plantas daninhas. Botucatu-SP 2007/2008.

Quando a cultura foi conservada no limpo por 42 dias, o diâmetro de capítulos foi de 18,54 cm. Logo a convivência da cultura com as plantas daninhas por 42 DAE resultou no menor diâmetro de capítulos verificado que foi de 14,99 cm, o que configura decréscimo de 19,15%. O tratamento livre de plantas daninhas até a colheita expressou o maior diâmetro de capítulos (19,11 cm), por conseguinte o tamanho do capítulo na testemunha sob presença do mato até o final do experimento foi de 15,98 cm de diâmetro, com redução de 16,38%.

O rendimento do girassol é função de várias características agrônômicas como diâmetro do

capítulo, número de aquênios por capítulo, massa e teor de óleo nos aquênios que, interagindo entre si e com o ambiente, possibilitam a expressão do potencial genético da variedade utilizada (SILVA et al., 1995).

Os modelos de regressão dos dados de produtividade, em função dos períodos de ausência e de presença da comunidade infestante na cultura do girassol, estão apresentados na Figura 6. Para a produtividade de aquênios, observou-se que o PAI prolongou-se até 35 dias após a emergência da cultura.



**Figura 6.** Produtividade de aquênios de girassol (Embrapa 122 / V 2000) em função dos períodos de controle e convivência com as plantas daninhas. Botucatu-SP 2007/2008.

De acordo com os dados obtidos no presente trabalho, constatou-se que a interação entre cultura e espécies daninhas após o período de 35 dias a contar da emergência, não causaria perdas na produtividade de aquênios de girassol acima do limite tolerável. Isto porque o período total de prevenção à interferência – PTPI foi menor que o PAI, estendendo-se até 24 dias após a emergência da cultura.

Como a duração do PTPI foi de 24 dias, não foi possível determinar o período crítico de

prevenção à interferência – PCPI. No entanto um único controle das plantas daninhas entre 24 e 35 dias após a emergência da cultura, seria suficiente para prevenir perdas significativas de produtividade de aquênios.

A convivência da comunidade infestante com a cultura por 42 dias após a emergência proporcionou perdas de 32,89% na produtividade de aquênios. Contudo, quando a cultura conviveu com a comunidade infestante até a colheita, a queda na produtividade foi pouco inferior, mas atingindo



30,49%. Quando a cultura conviveu com as plantas daninhas pelo período de 42 dias após a emergência, o acúmulo de matéria seca destas chegou a 162,89 g m<sup>-2</sup>, indicando correlação com o decréscimo na produtividade notada no período.

De acordo com alguns pesquisadores, a presença de plantas daninhas na fase inicial de desenvolvimento do girassol pode provocar perdas entre 20 a 75% do rendimento de aquênios (CHUBB; FRIESEN, 1985; FERNANDEZ, 1987, citados por ADEGAS, 2005). Contudo, Rodriguez (2002) concluiu que para obter 97,5% do rendimento máximo, são necessários períodos de 21 a 30 dias iniciais livre de plantas daninhas.

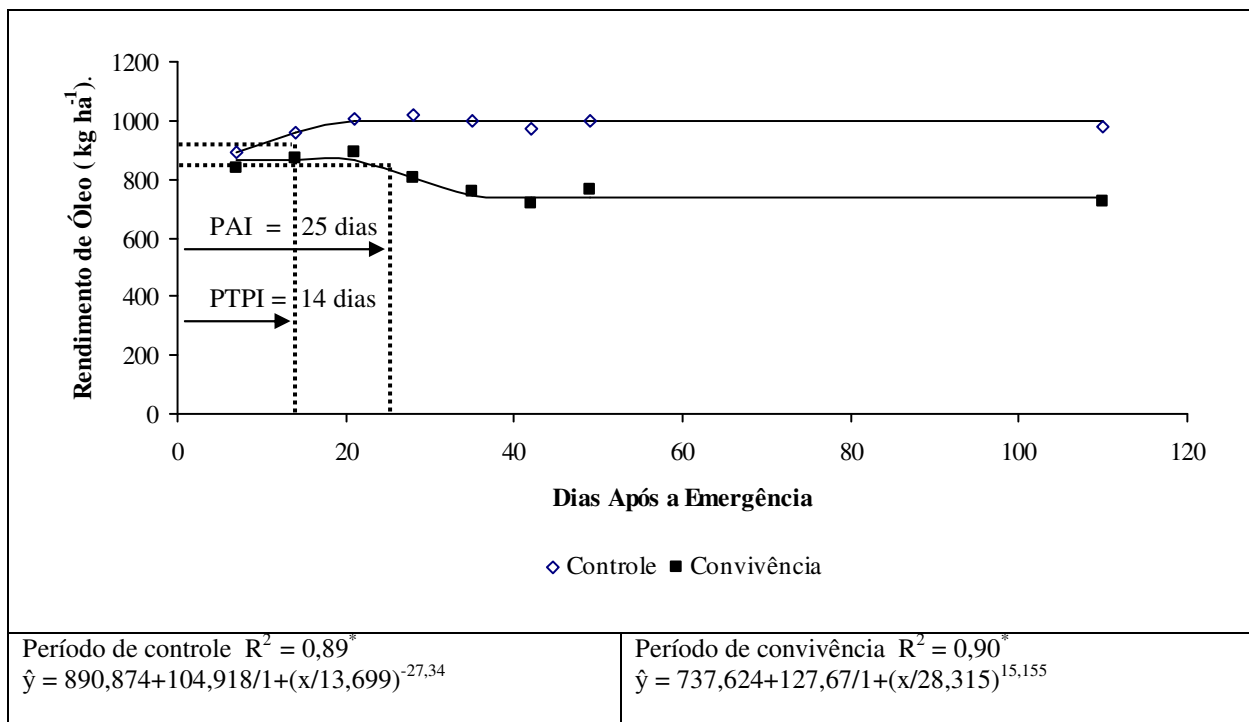
Conforme determinado por Boichichio e Arregui (1974), em experimentos realizados na Argentina, o período crítico de competição de plantas daninhas mono e dicotiledôneas em girassol estende-se dos 20 aos 30 dias após a sementeira. De acordo com Chubb e Friesen (1985) a produtividade do girassol não foi afetada quando a cultura foi mantida livre da presença da aveia (*Avena fatua*) por um período de 28 dias.

Pesquisas realizadas na Argentina mostraram que a cultura do girassol pode sofrer perdas substanciais no rendimento de aquênios, sendo que, foram observadas reduções de 25% a 70%, dependendo do cultivar, chegando, em alguns casos, à perda quase total da produção de aquênios (INSTITUTO

## NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA, 1983)

O incremento ou redução do rendimento de óleo de girassol está intimamente ligado com a produtividade de aquênios, assim como com o teor de óleo extraído destes. Quanto ao rendimento de óleo, verifica-se na Figura 7, através das curvas de regressão que o período anterior à interferência - PAI estendeu-se até 25 dias após a emergência da cultura. Entretanto, o período total de prevenção à interferência - PTPI abrangeu 14 dias do ciclo da cultura. O PAI foi maior que o PTPI e conseqüentemente, não houve um período crítico de prevenção à interferência. De maneira, que um único controle da comunidade infestante entre 14 e 25 dias após a emergência da cultura seria necessário para que não ocorresse perdas acima de 5% no rendimento de óleo do girassol.

Analisando os valores de rendimento de óleo, observou-se que a interferência da comunidade infestante na cultura por 28 dias, causou redução de 20,84%. Quando a convivência estendeu-se ao longo dos períodos de 42 e 110 dias após a emergência, o decréscimo no rendimento de óleo foi de 26,45% e 26,20%, respectivamente. Assim, as maiores reduções verificadas no rendimento de óleo, coincidiram com as maiores perdas na produtividade comercial de aquênios, que ocorreram aos 42 e 110 dias da emergência.



**Figura 7.** Rendimento de óleo de girassol (Embrapa 122 / V 2000) em função dos períodos de controle e convivência com as plantas daninhas. Botucatu-SP 2007/2008.

## CONCLUSÕES

O período anterior à interferência (PAI) para a produtividade de aquênios foi de 35 dias após a emergência da cultura, sendo que o período total de prevenção à interferência (PTPI) estendeu-se até 24 dias após a emergência da cultura.

O período anterior à interferência para o rendimento de óleo foi de 25 dias após a emergência da cultura, enquanto que o período total de prevenção à interferência prolongou-se por 14 DAE.

---

**ABSTRACT:** The interference of weeds in sunflower cultivation can significantly reduce the productivity of achenes. The objective of this study was to determine the period before interference and total period of interference of the weed community on productivity and achene oil of sunflower cultivation. The experiment was conducted under field conditions in the field in Botucatu (SP) in the 2007/2008 agricultural year. The experimental design was a randomized complete block with four replications. The treatments were composed of portions represent periods of control and presence of weeds. For control periods, the culture was kept free of weeds by increasing periods of 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 and 110 days after the emergence (DAE) of sunflower. For periods of coexistence, the culture was maintained in the presence of the weed community for the same periods. We assessed the following variables: diameter of chapters, achene yield, oil yield of sunflower, density and dry matter of weeds and phytosociological indices. The period before the interference was 35 DAE culture to the productivity of achenes, and the total period of interference lasted until 24 DAE. For oil yield, the period before the interference was 25 DAE, whereas the total period of interference lasted for 14 DAE.

**KEYWORDS:** Weed competition. *Helianthus annuus*. Weeds.

---

## REFERÊNCIAS

- ADEGAS, F. S. **Girassol (*Helianthus annuus* L.) resistente as imidazolinonas: obtenção de genótipo e manejo de plantas daninhas**. 2005. 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina.
- BAKER, H. G. The evolution of weeds. **Annual Review of Ecology and Systematics**. Palo Alto, v. 5, p. 1-24, 1974.
- BARROSO, A. A. M. et al. Efeito da espécie, da cultivar e das condições climáticas nas relações de interferência entre as plantas daninhas e o feijoeiro. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 609-616, 2010.
- BOCHICCHIO, J.; ARREGUI, C. Determinacion del periodo de competencia de malezas mediante labores en el cultivo de girasol. In: REUNION NACIONAL DE GIRASOL, 2., 1974, Buenos Aires. **Actas...** Buenos Aires: Instituto Agroindustrial de Oleaginosos, 1974. p. 117-120.
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C.; OLIVEIRA JR., R. S.; SCAPIM, C. A.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n.2, p.251-257, 2004.
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; Voll Elemar. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 38, n. 5, p. 651-657, maio 2003.
- CARVALHO, W. A.; ESPÍNDOLA, C. R.; PACCOLA, A. A. **Levantamento de solos da Fazenda Lageado – Estação Experimental “Presidente Médici”**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 1983. 95p. (Boletim técnico, 1).
- CASTIGLIONI, V. B. R.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; CASTRO, C.; SILVEIRA, J. M. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: EMBRAPA CNPSo, 1994. 24p. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 58).

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, safra 2011/2012**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_11\\_08\\_09\\_10\\_48\\_boletim\\_portugues\\_novembro\\_2012.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_11_08_09_10_48_boletim_portugues_novembro_2012.pdf)> Acesso em: 23 fevereiro de 2013.

CHUBB, W. O.; FRIESEN, G. H. Wild oat interference in sunflower. **Canadian Journal Plant Science**, Ottawa, v. 65, n. 1, p. 219-222, 1985.

DEUBER, R. et al. Manejo de plantas daninhas em beterraba com metamitron e sua persistência em argissolo. **Bragantia**, v. 63, n. 2, p. 283-289, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: Embrapa-CNPS, 2006. 412p.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA, Buenos Aires. **Girasol**; manual de divulgación rural. Buenos Aires, 1983. 32p.

KOZLOWSKI, L. A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 365-372, 2002.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; RESTLE, J.; NEUMANN, M.; QUEIROZ, A. C.; COSTA, P. B.; MAGALHÃES, A. L. R.; DAVID, D. B. de. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.3, p.672-682, 2006.

PARREIRA, M. C.; BARROSO, A. A. M.; PEREIRA, F. C. M.; ALVES, P. L. C. A. Modeling of weeds interference periods in bean. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 713-720, 2012.

PARREIRA, M. C. et al. Influencia de las malezas sobre El cultivo de frijol en función de espaciamento y de la densidad de plantas. **Planta Daninha**, v. 29, n. 4, p.761-769, 2011.

PITELLI, R. A.; PAVANI, M. C. M. D. Feralidade e transgenese. In: BORÉM, A. (Org.). **Biotecnologia e Meio Ambiente**. Viçosa: Folha de Viçosa, 2004. p.363-384.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n.129, p.16-27, 1985.

PITELLI, R. A.; DURIGAN, J. C. Terminologia para períodos de controle e convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p. 37.

**RAIJ, B. VAN; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônômico, 2001. 285 p.

RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100)

RADOSEVICH, S. R.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for management**. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1997. 589p.

RODRIGUEZ, N. M. Capítulo 6: Malezas en el cultivo de girasol: Estrategias de manejo y control. En: Díaz-Zorita, M. e Duarte, A. G. A. Ed **Manual Prático para el cultivo de girasol**.Ed. Hemisferio Sur.Buenos Aires.Argentina. 2002. p. 77-96.

SANTOS, J. B. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura do quiabo. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 255-262, 2010.

SILVA, P. R. F.; SILVA, P. R. F.; RIZZARD, M. A.; TREZZI, M. M.; ALMEIDA, M. L. Densidade e arranjo de plantas em girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 6, p. 797-810, 1995.

SILVA, J. I. C.; MARTINS, D.; PEREIRA, M. R. R.; RODRIGUES-COSTA, A. C. P.; COSTA, N. V. Determinação dos períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 27-36, 2012.