

**Efeitos da Competição  
de Plantas Daninhas  
sobre o Desenvolvimento das Plantas,  
Rendimento e Qualidade Fisiológica  
das Sementes de Cebola  
(*Allium Cepa*,L)**

Danton Camacho Garcia  
Alseny Garcia  
Antonio Carlos S. A. Barros  
Amauri Almeida Machado



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado – CNPFT  
Pelotas, RS

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CNPFT  
BR 392 Km 78  
Telefone: (0532)21.2122  
Telex: (0532)301  
Caixa Postal 403  
96.100 - Pelotas, RS

Tiragem: 1.500 exemplares

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado, Pelotas, RS.

**Efeitos da competição de plantas daninhas sobre o desenvolvimento das plantas, rendimento e qualidade fisiológica das sementes de cebola (*Allium cepa*, L.)** por Danton C. Garcia e outros. Pelotas, CNPFT, 1990. 18p. (EMBRAPA-CNPFT, Boletim de Pesquisa, 19).

1. Plantas daninhas. 2. Cebola sementes I. GARCIA, D.C.II. Título - Série

CRB 10/729

CDD 632.5  
632.25

## SUMÁRIO

Introdução .....	5
Materiais e Métodos .....	7
Resultados e Discussão .....	9
Conclusões .....	16
Bibliografia Consultada .....	17

# EFEITOS DA COMPETIÇÃO DE PLANTAS DANINHAS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS, RENDIMENTO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE CEBOLA (*Allium cepa*, L.)

Danton Camacho Garcia<sup>1</sup>

Alseny Garcia<sup>2</sup>

Antonio Carlos S. A. Barros<sup>3</sup>

Amauri Almeida Machado<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

O Rio Grande do sul é o principal Estado produtor de sementes de cebola do País, tendo obtido, em 1989/90, mais de 200 toneladas de sementes fiscalizadas. Suas áreas cultivadas mais importantes localizam-se nos municípios de Bagé, Pinheiro Machado e Herval do Sul.

Embora o cultivo para sementes se constitua numa atividade tradicional (GARCIA & MADAIL, 1985), ainda se observa um rendimento médio muito baixo, não raras vezes inferior a 150 kg/ha. Entre as causas dessa produtividade insatisfatória incluem-se as formas inadequadas de controle das plantas daninhas que infestam a cultura.

Diversas pesquisas ressaltam os prejuízos decorrentes da competição de plantas daninhas com a cultura da cebola para produção de bulbos, mas são escassas as informações que tratam desse aspecto em cultivos destinados à obtenção de sementes.

As plantas de cebola possuem um sistema radicular limitado e superficial, exigindo abundante disponibilidade de água próxima à superfície do solo, especialmente nos estágios iniciais de crescimento (JONES & MANN, 1963). As infestações de plantas daninhas que ocorrem nessa fase podem limitar a produção.

A competição com plantas daninhas pode provocar decréscimo no teor de nitrogênio em plantas de cebola, embora tal ocorrência não tenha sido observada para fósforo e potássio (HEWSON & ROBERTS, 1971). O conteúdo de nitrogênio, fósforo, magnésio, potássio e cálcio, nas plantas daninhas, em média, é de duas a cinco vezes maior que nas plantas de cebola (VENGRIS et alii, 1953). Por outro lado, devido ao hábito de crescimento vertical e baixa capacidade de sombreamento, a cebola é influenciada negativamente pela presença de plantas daninhas na competição por luz (PALLER et alii, 1971).

A composição específica da comunidade infestante assume grande importância na determinação do grau de competição, pois as várias espécies de plantas daninhas diferem muito em termos de necessidades, épocas e intensidades de aproveitamento dos recursos do ambiente, bem como nas demais formas de interferência sobre a cultura (PITELLI & DURIGAN, 1983).

---

<sup>1</sup>Professor, M.Sc., Universidade da Região da Campanha. Av. Tupy Silveira, 2099 - 96400 - Bagé, RS.

<sup>2</sup>Pesquisador, Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado - CNPFT, Caixa Postal 403 - 96001 - Pelotas, RS. Bolsista do CNPq - Caixa Postal 11.1142 - 70750 - Brasília - DF.

<sup>3</sup>Professor Adjunto, M.Sc. Universidade Federal de Pelotas, Caixa Postal 354 - 96001 - Pelotas, RS

As primeiras quatro semanas de crescimento são críticas para a produção de bulbos, sendo que altos rendimentos são obtidos quando se mantém a cultura livre de competição por um período de sete a oito semanas após o transplante. No caso da semeadura direta, a concorrência mostra-se mais severa, provocando reduções de 30, 60 e 94% na produção de bulbos, quando os períodos de competição, após a emergência, forem de quatro, cinco e seis semanas, respectivamente (SHADBOLT & HOLM, 1956)

Até 21 dias após o transplante a competição com as plantas daninhas não reduz a produção; o período crítico de concorrência situa-se entre 21 e 84 dias após o transplante das mudas (CAMPEGLIA, 1975). Para outros, todavia, a cultura não é influenciada nos primeiros 32 dias de ciclo e nem a partir dos 56 dias após o transplante (DEUBER & FORSTER, 1975). Em geral, constata-se que a produtividade e o peso médio dos bulbos são reduzidos, à medida em que se aumenta o período inicial de competição (MASCARENHAS & LARA, 1983).

Em Santa Catarina, observou-se que o período crítico de competição foi variável conforme a época de transplante; com essa operação em julho, agosto e setembro, o período crítico situou-se dos 60 aos 80, dos 40 aos 60 e dos 20 aos 40 dias, respectivamente (GUIMARÃES & TORRES, 1986).

No Rio Grande do Sul foi verificado que a competição não altera a produção de bulbos até 30 dias do transplante. Manter a cultura livre de plantas daninhas até os 50 dias de ciclo, entretanto, é fundamental para a obtenção de alta produtividade (GARCIA & BARNI, 1984).

Em cultivos para sementes as plantas daninhas também constituem um sério problema, devido à demora na brotação dos bulbos, após o plantio, e a um desenvolvimento inicial bastante lento. O sistema radicular, o formato e a arquitetura foliar, nesta fase, não diferem das plantas de cebola para produção de bulbos. À medida em que as plantas emitem escapos florais e estes projetam-se para cima, no entanto, a cultura tem melhores condições de competir com as plantas daninhas por alguns fatores de crescimento, especialmente luz e  $CO_2$ , já que essas estruturas clorofiladas também participam ativamente do processo de fotossíntese. Tendo em vista essas considerações, é de se esperar que o período de competição mais crítico esteja situado na primeira metade do ciclo da cultura.

Na fase inicial do desenvolvimento, a cultura e a comunidade infestante podem conviver por um certo tempo antes que a interferência se torne expressiva. Essa etapa pode ser chamada de período de pré-interferência das plantas daninhas, em cujo final se estabeleceria a época ideal para o início do controle. No entanto, outros fatores devem ser considerados na determinação da época de aplicação da primeira medida de controle, como a suscetibilidade das plantas daninhas e da cultura em relação a tais medidas (PITELLI, 1984). Segundo MARROQUIM et alii (1978), citados por BESOSA et alii (1979), após essa fase situa-se o período crítico de competição, durante o qual a lavoura deve ser mantida limpa para obter-se, por um lado rendimentos máximos comparáveis ao cultivo conservado limpo em todo o ciclo e, por outro, menores custos de produção.

Embora o estado sulriograndense se destaque amplamente como produtor de sementes de cebola, seu rendimento médio é baixo. As formas de controle observadas, além de ineficientes, não abrangem a maior parte do ciclo, e a competição das plantas daninhas age decisivamente como fator limitante da produtividade. Após a plena brotação dos bulbos-sementes, os produtores costumam efetuar a eliminação de plantas daninhas por meio de capinaadeiras, de tração animal. Essa

prática, todavia, só é possível até a operação de amontôa, quando as plantas atingem 30-40 cm, já em fase de emissão e desenvolvimento de escapos florais. A partir daí, a não ser a erradicação manual das plantas daninhas de maior porte, nenhuma forma de controle é utilizada, deixando-se a cultura à mercê da comunidade infestante até o final do ciclo (GARCIA & MADAIL, 1985).

O conhecimento dos efeitos danosos das plantas daninhas sobre a cultura da cebola para sementes é muito importante, principalmente em seus períodos mais críticos, a fim de que se possa aplicar medidas racionais de controle nas fases mais adequadas. Cabe salientar, além disso, que a bibliografia disponível não faz referência sobre a influência da competição nos componentes do rendimento e qualidade fisiológica das sementes de cebola.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado (CNPFT), da EMBRAPA, em Pelotas, RS, durante o período de julho de 1985 a janeiro de 1986. Nesse trabalho foi utilizado um solo Podzólico Vermelho Amarelo, com textura arenosa e baixos teores de nutrientes disponíveis.

A cultivar utilizada foi a 'Petrolini', sendo que para o plantio foram selecionados bulbos com peso médio de 120 g; a instalação do experimento ocorreu em 23 de julho de 1985.

Os tratamentos pré-estabelecidos foram enquadrados em dois grupos. No primeiro, a cultura permaneceu com controle de plantas daninhas até 30, 60, 90, 120 e 150 dias do ciclo de desenvolvimento. Após esses períodos, as plantas daninhas reinfestantes emergiram e se desenvolveram livremente até a época de colheita das sementes. Além disso, foi incluído um tratamento testemunha ( $T_1 - 0$ ) sem controle após o plantio, isto é, permaneceu todo o ciclo em competição com as plantas daninhas. No segundo grupo de tratamentos procedeu-se de maneira oposta, ou seja, a cultura foi mantida sem controle de plantas daninhas por períodos equivalentes àqueles utilizados no primeiro grupo, além de uma testemunha ( $T_2 - 0$ ) com controle permanente durante todo o ciclo. Em todos os casos, o controle foi realizado através de capinas com enxadas.

Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela comportou quatro fileiras, com quinze plantas em cada uma, perfazendo um total de sessenta na unidade experimental. O espaçamento utilizado foi de 0,80 m x 0,20 m.

As variáveis avaliadas a nível de campo foram medidas nas duas fileiras centrais da parcela, deixando-se uma planta em cada extremidade de fileira como bordadura. Com isso, obteve-se uma área útil para a parcela de 4,16 m<sup>2</sup>.

No campo, as variáveis escolhidas para medirem os efeitos dos tratamentos foram estimadas sobre as plantas daninhas e sobre a cultura. No primeiro caso foram identificadas as espécies infestantes, bem como a densidade de plantas daninhas e o peso de matéria seca. Nos tratamentos em que a cultura permaneceu em competição a partir do plantio, as determinações foram feitas após o término de cada um deles. Nos que foram mantidos livres de competição por diferentes períodos, após o plantio, a coleta de plantas daninhas para avaliação de matéria seca foi feita pouco antes do início de colheita das sementes.

O peso da matéria seca foi determinado colocando-se as plantas daninhas

coletadas em estufa, sob circulação de ar forçado e à temperatura de 60 a 70°C, até alcançar peso constante. Para todos os tratamentos, a área de amostragem para coleta de plantas daninhas foi de 1,0 m<sup>2</sup>, tendo sido demarcada previamente no centro da parcela, quando por ocasião da instalação do ensaio, segundo metodologia proposta por alguns autores (IGUE et alii, 1982).

Sobre a cultura, em condição de campo, as variáveis consideradas foram: emergência, número de folhas por planta aos 60 dias, número de escapos florais por planta, aos 90 dias, diâmetro dos escapos florais, altura final, número de umbelas por planta, população final e rendimento. A emergência foi estimada semanalmente, dos oito aos cinquenta dias após o plantio, registrando-se o número de plantas brotadas em cada parcela. O número de folhas e de escapos florais foi avaliado numa amostragem de dez plantas tomadas ao acaso em cada parcela. O diâmetro dos escapos florais foi determinado na mesma amostragem de plantas já referida, ao final do ciclo. Para isso, a tomada de dados foi na região mediana do escapo, através de um paquímetro. Essa amostra de plantas também serviu para avaliar a altura final, considerando-se a distância medida do colo da planta até a porção basal da inflorescência. A quantidade de umbelas resultou do número de umbelas colhidas e contadas, em relação ao total de plantas da parcela. A população final estimada proveio da contagem de plantas na fase de pré-colheita e o rendimento avaliado por pesagem após a colheita, trilha e limpeza das sementes.

A colheita processou-se manualmente, no período de 2 a 12 janeiro de 1986, tendo seu início quando 40 a 50% das umbelas estavam secas, com os frutos abrindo de modo relativamente fácil. Após essa operação procedeu-se à secagem, trilha, limpeza e pesagem das sementes.

As avaliações de laboratório foram realizadas no Laboratório Didático de Análise de Sementes do CETREISEM, em Pelotas, RS. Para as análises, as sementes de cada parcela foram homogeneizadas e subdivididas em amostras. Estas constaram do peso de mil sementes, vigor e germinação.

O peso de mil sementes foi avaliado com oito repetições de cem sementes, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1980). Logo após fez-se a pesagem de cada repetição e os cálculos de média, variância, desvio padrão e coeficiente de variação. Este último foi comparado com o limite de tolerância de C.V. = 4,0, para sementes não palhentas, e os resultados foram obtidos multiplicando-se o peso médio de cem sementes por dez.

Os procedimentos para o teste de germinação também seguiram as determinações das Regras para Análise de Sementes. Usou-se um germinador marca De Leo e caixas plásticas gerbox (11,4 x 11,4 x 3,7 cm). Em cada uma destas foram postas folhas de papel mata-borrão e, após prévio umedecimento, colocaram-se 100 sementes. A temperatura do germinador foi de 20°C e as contagens processaram-se no sexto e décimo segundo dia após o início do teste. Os dados da primeira contagem serviram de estimativa para o Índice de vigor, com base nas plântulas normais. Os resultados sobre vigor e germinação foram expressos em porcentagem.

Os dados experimentais foram analisados segundo um esquema fatorial 2 x 6, distribuído em blocos casualizados, com quatro repetições. Após a análise de variância, empregou-se o teste Duncan para a comparação das médias e efetuou-se igualmente um estudo de regressão polinomial, com a finalidade de observar o comportamento da produção de sementes em relação aos diferentes períodos de competição com as plantas daninhas.

As percentagens referentes ao vigor e germinação foram previamente transformadas em  $\arcsin \sqrt{x/100}$  e os dados sobre emergência e populacional em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 relaciona as espécies de plantas daninhas e os seus respectivos índices de ocorrência, nos tratamentos em que a cultura permaneceu em competição por diferentes períodos, a partir do plantio. De maneira geral, houve predominância de dicotiledoneas, sendo que, entre estas, a *Spergula arvensis* L. destacou-se amplamente. Entre as monocotiledoneas, a *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop revelou maior incidência.

Na Tabela 2 foram incluídos os valores representativos da densidade e matéria seca das plantas daninhas nos diversos tratamentos. Constatou-se que, nos tratamentos sujeitos à competição desde o plantio, o número de plantas daninhas por unidade de área mostrou-se razoavelmente homogêneo ao final de cada período. Embora as infestações tenham sido exclusivamente naturais, houve uma relativa uniformidade em termos de densidade média de plantas daninhas. Esse fato mostra que, ao se deixar a área plantada sem controle durante algum tempo, a emergência da maior parte das plantas daninhas ocorre de modo simultâneo, havendo, pequenas alterações no seu número com o transcorrer do tempo. Significa que, aos 30 dias do plantio, a comunidade infestante já estava praticamente estabelecida, em termos de números de indivíduos, com uma população média de 172,25 planta/m<sup>2</sup>, sendo considerada alta. Para Alguns autores, como CAIN & CASTRO (1959) e SHEBESK & FRIESEN (1959), a incidência de 100 ou mais plantas daninhas por metro quadrado já é considerada elevada; quando esse número atinge 200/m<sup>2</sup>, em competição com a cultura, qualquer acréscimo nessa densidade torna-se irrelevante em termos de concorrência (BLANCO, 1972).

Em comunidades muito densas reduz-se a expressão competitiva de cada componente, havendo maior equivalência entre as diferentes espécies (BLANCO, 1972; PITELLI, 1980). No trabalho em referência, o elevado número de plantas daninhas por unidade de área provavelmente foi o responsável pelos resultados de competição obtidos, reduzindo a importância individual de cada espécie e sua distribuição na área experimental.

Nos tratamentos com períodos iniciais com capina, o número de plantas daninhas avaliado no final do ciclo decresceu à medida que se aumentou o intervalo de tempo com controle.

O número de plantas daninhas incidentes na área experimental foi elevado, embora algumas tenham apresentado densidades muito baixas (Tabela 1 e 2). A maioria delas é normalmente encontrada em lavoura de cebola para sementes e a literatura faz referências às mesmas nas mais diversas condições ecológicas (FERREIRA & SILVA, 1980; GARCIA & MADAIL, 1985; MÜLLER & CASALI, 1982).

Imediatamente após o plantio e assim que as primeiras plantas daninhas se estabeleceram, constatou-se uma predominância de dicotiledôneas, em especial, de gorga (*Spergula arvensis*, L.). Isto deve, principalmente, às temperaturas baixas verificadas no início do ciclo da cultura, as quais favorecem o desenvolvimento de tais espécies. Essas informações indicam que, ao serem feitas aplicações de herbicidas logo após o plantio, deve-se dar preferência por produtos eficientes no controle desse grupo de plantas daninhas.

TABELA 1. Espécies de plantas daninhas e índices de ocorrência(\*) nos tratamentos em que a cultura permaneceu em competição por diferentes períodos, a partir do plantio.

ESPÉCIES	DIAS APÓS O PLANTIO				
	60	90	120	150	TUDO O CICLO
	%				
<b>MONOCOTILEDÔNEAS</b>					
<i>Digitaria sanguinalis</i> L. Scop.	41,18	34,98	52,88	43,04	28,13
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	0,74	1,90	0,52	0,43	0,45
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	-	0,76	3,14	-	0,45
Outras	2,21	1,14	-	0,43	-
<b>TOTAL</b>	<b>44,12</b>	<b>38,78</b>	<b>56,64</b>	<b>43,91</b>	<b>29,02</b>
<b>DICOTILEDÔNEAS</b>					
<i>Silene gallica</i> L.	0,37	0,76	2,09	1,74	-
<i>Spergula arvensis</i> L.	36,03	27,38	34,03	41,30	50,00
<i>Bidens pilosa</i> L.	0,74	1,52	1,57	1,30	1,79
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Smith	2,21	6,64	0,52	0,87	0,45
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	6,25	6,84	0,52	5,22	14,29
<i>Gnaphalium cheiranthifolium</i> Lam.	8,09	10,65	2,62	1,74	2,68
<i>Juncus bufonius</i> L.	-	1,90	0,52	-	-
Outras	2,21	5,70	1,57	2,17	1,79
<b>TOTAL</b>	<b>55,88</b>	<b>61,22</b>	<b>43,46</b>	<b>56,09</b>	<b>70,98</b>

(\*) - Área coberta por cada espécie na unidade experimental.

TABELA 2. Densidade média e peso de matéria seca das plantas daninhas, após diferentes períodos de competição com a cultura da cebola para sementes.

PERÍODO INICIAL	DIAS APÓS O PLANTIO	DENSIDADE (nº/m²)	MATÉRIA SECA (g/m²)
Com controle de plantas daninhas	T <sub>1</sub> - 0 (s/nenhum controle)	224,20	703,29 a
	30	255,67	655,25 ab
	60	101,75	553,62 b
	90	28,25	191,14 c
	120	8,25	7,30 d
	150	6,18	2,15 d
Em competição com plantas daninhas	T <sub>2</sub> - 0 (com total controle)	0,00	0,00 c
	30	172,25	1,47 c
	60	272,00	67,27 ab
	90	263,00	163,20 b
	120	191,00	582,97 a
	150	230,00	625,35 a

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Nas parcelas sujeitas a diferentes períodos iniciais com controle, observou-se que, após 90 dias do plantio, ao cessarem as aplicações dos tratamentos, as plantas daninhas reinfestantes eram, em sua maioria, constituídas de espécies monocotiledôneas. Nessa época, já se registavam temperaturas mais elevadas e tais resultados concordam com observações anteriores feitas por GARCIA & MADAIL (1985).

A manutenção da área limpa por períodos crescentes, na fase inicial de desenvolvimento da cultura, fez com que houvessem reduções significativas no peso seco das plantas daninhas reinfestantes, após o término dos respectivos períodos de controle. Próximo à época de colheita das sementes, houve uma tendência de redução no acúmulo de matéria seca, pelo fato de algumas plantas daninhas encontrarem-se em final de ciclo e também por uma deficiência hídrica observada no período.

A análise de variância revelou que somente o fator época de avaliação da emergência das plantas de cebola apresentou diferença significativa. Portanto, a emergência não foi dependente das condições de competição impostas às plantas de cebola, já que aos 50 dias do plantio houve uma uniformização praticamente total dessa variável.

O número de folhas por planta, aos 60 dias do plantio, não foi influenciado pela incidência de plantas daninhas. Possivelmente, neste período, os recursos do meio ainda não eram limitantes, sendo o número de folhas uma característica mais dependente da cultivar e das condições dos bulbos-sementes plantados. Salienta-se, também, que a emissão de novas folhas é reduzida com a passagem da planta para a fase reprodutiva e que essa variável é muito influenciada pelas condições fitossanitárias da cultura.

A Tabela 3 contém os dados referentes a número, altura final e diâmetro dos escapos florais, em cebola para sementes. Ocorreram variações significativas entre os tratamentos quanto ao número de escapos florais por planta, devidas à competição com as plantas daninhas, especialmente no início do ciclo da cultura. Os tratamentos com competição crescente, a partir do plantio, afetaram a emissão de escapos, enquanto que os mantidos com capinas, nos mesmos períodos, tiveram um desenvolvimento normal das estruturas florais. Desse modo, fica caracterizada a necessidade de controle nos estádios iniciais do ciclo, uma vez que as reduções de escapos florais implicaram em diminuições de umbelas e, em conseqüência, no rendimento de sementes. Embora a avaliação do número de escapos tenha sido feita aos 90 dias, o comportamento dessa variável foi semelhante ao do levantamento realizado na ocasião da colheita.

A altura final das plantas de cebola revelou diferença significativa por efeito dos tratamentos. Esta variável é muito importante, por que depende do comprimento alcançado pelos escapos florais e estes conferem à planta maior ou menor competitividade com as plantas daninhas; entretanto, um controle por 60 dias, a partir do plantio, já foi suficiente para a altura igualar-se estatisticamente aos demais períodos de controle (Tabela 3). Considerando os tratamentos em competição desde o plantio, com exceção de 150 dias, verifica-se que somente a partir dos 90 dias ocorrem reduções significativas na altura de plantas.

Quando as plantas foram deixadas sem competição por diferentes períodos, logo após o plantio, o diâmetro dos escapos florais cresceu significativamente só até os 60 dias de controle; quando não se fez controle inicial, a partir dos 60 dias também começaram a haver reduções significativas nessa variável (Tabela 3). O diâmetro dos escapos florais mostra-se diretamente proporcional ao rendimento.

Plantas com escapos florais mais finos ficam mais sujeitas ao tombamento por ação dos ventos e das doenças; quando tais anormalidades ocorrem antes da formação das sementes, muitas destas não chegam a atingir a maturação. Quando se comparam às testemunhas, com e sem capina, durante todo o ciclo, observa-se que esta última provoca uma redução de 4,35 mm no diâmetro dos escapos florais. Escapos florais mais grossos geralmente são correlacionados com maior altura, elevando-se a área de influência fotossintética, aumentando o poder de competitividade e suportando melhor a ação dos ventos.

TABELA 3. Efeitos de diferentes períodos de competição de plantas daninhas sobre o número, altura final e diâmetro dos escapos florais em cebola para sementes.

PERÍODO INICIAL	DIAS APÓS O PLANTIO	ESCAPOS FLO-RAIS/PLANTA (l)	ALTURA FINAL (cm)	DIÂMETRO (mm)
	T <sub>1</sub> - 0 (s/nenhum controle)	2,37 c	67,19 c	9,37 d
Com controle de plantas daninhas	30	3,37 ab	77,90 b	10,68 c
	60	3,47 ab	83,35 ab	12,45 ab
	90	3,15 b	81,12 ab	12,68 ab
	120	3,45 ab	80,55 ab	13,50 ab
	150	3,77 a	85,39 a	13,80 a
	T <sub>2</sub> - 0 (c/total controle)	3,67 a	82,04 a	13,72 a
Em competição com plantas daninhas	30	3,17 ab	79,82 a	12,69 ab
	60	3,05 ab	77,96 a	12,42 b
	90	2,70 b	67,81 b	10,22 c
	120	2,65 b	72,15 b	9,99 c
	150	2,75 b	68,85 b	9,52 b

Médias seguidas por letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan, dentro de cada grupo de tratamento e ao nível de 5% de probabilidade.

(l) - aos 90 dias após o plantio.

A competição não influenciou o número de plantas por parcela no final do ciclo. Também não se observou correlação entre a sobrevivência de plantas e a extensão dos períodos com e sem capinas. As pequenas alterações verificadas no estado devem-se a algumas perdas de bulbos resultantes de deteriorações logo após o plantio.

Na Tabela 4 são apresentados os dados referentes a número de umbelas por planta e rendimento de sementes. Nos tratamentos com períodos iniciais com capinas, o controle de plantas daninhas por mais de 30 dias não resultou em aumentos significativos na quantidade de umbelas por planta. O número de umbelas é um dos componentes do rendimento e, portanto, qualquer fator que o afete também mostra reflexos sobre a produção final.

TABELA 4. Efeitos de diferentes períodos de competição de plantas daninhas sobre o número de umbelas por planta e rendimento de sementes de cebola.

PERÍODO INICIAL	DIAS APÓS O PLANTIO	UMBELAS/PLANTA <sup>(1)</sup> nº	RENDIMENTO (Kg/ha)	(%)
	T <sub>1</sub> - 0 (s/nenhum controle)	2,78 b	201,49 c	25,88
Com controle de plantas daninhas	30	3,46 a	347,40 b	44,63
	60	3,81 a	538,75 a	69,21
	90	3,75 a	627,88 a	80,66
	120	3,69 a	629,86 a	80,92
	150	3,85 a	677,02 a	86,97
	T <sub>2</sub> - 0 (c/total controle)	3,80 a	778,41 a	100,00
Em competição com plantas daninhas	30	3,76 a	644,71 ab	82,82
	60	3,64 a	627,21 b	80,58
	90	2,79 b	363,63 c	46,71
	120	2,95 b	282,93 cd	36,35
	150	2,96 b	196,63 d	25,26

Médias seguidas por letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

(1) - na época de colheita das sementes.

Com relação ao rendimento de sementes, as tendências verificadas através da análise de regressão polinomial são mostradas na Figura 1. Nos tratamentos com controle de plantas daninhas desde o plantio, os componentes linear e quadrático foram significativos ( $F = 71,05^{**}$  para linear e  $F = 8,43^{**}$  para quadrático). A equação que melhor representa o comportamento desses tratamentos é  $y = 80,099108 + 2,8620806 X - 0,01032689 X^2$ . Com base na equação ajustada, onde y representa a produção de sementes de cebola e X o período inicial de controle de plantas daninhas, a produção máxima estimada corresponde a um período de 139 dias a partir do plantio dos bulbos. Esse limite se constitui no período total de competição, além do qual a ocorrência de infestações de plantas daninhas não foi suficiente para provocar decréscimos significativos na produção de sementes. No caso do controle ser feito com herbicidas, desde que o efeito de uma ou mais aplicações desses produtos seja suficiente para manter a área limpa durante a época de competição mais intensa, tornam-se dispensáveis novas operações nesses sentido após os 139 dias, sem que ocorram perdas significativas de produção; o mesmo pode ser dito com relação ao emprego de capinas. Por outro lado, dependendo da forma de condução da lavoura, pode ser interessante prolongar o controle além desse período, com o propósito de minimizar a interferência de plantas daninhas durante as operações de colheita, secagem e limpeza das sementes.

Em cebola para sementes, a amontôa é uma operação obrigatória. Até essa prática, o controle de plantas daninhas é feito com capinadeira de tração animal, especialmente no Rio Grande do Sul. Após a amontôa, os sulcos abertos entre as fileiras de plantas impedem a semi-mecanização, tornando o uso de herbicidas uma prática indispensável em cultura bem conduzida. Portanto, não basta saber o

período total de competição mas, também, conhecer outros fatores envolvidos, para que os métodos de controle sejam aplicados de forma oportuna e econômica. Analisando-se os tratamentos com controle até os 60 e 90 dias de ciclo, período entre os quais deveria ser feita a amontôa, observa-se (Tabela 4) que as reinfestações posteriores de plantas daninhas provocaram reduções de rendimento de 30,79 e 19,34%, respectivamente.

Houve correlação linear negativa e altamente significativa ( $F = 117,28^{**}$  contra  $F = 0,013$  n.s. da regressão quadrática) entre a produção de sementes e o tempo em que a cultura permaneceu em competição a partir do plantio (Figura 1). A curva ajustada aos dados foi da forma  $Y = 327,140492 - 1,6869286 X$ , sendo Y e X as citadas variáveis, respectivamente. Segundo essa equação, cada aumento de 30 dias, no período inicial sem controle, provoca reduções de 15,62% na produção de sementes.

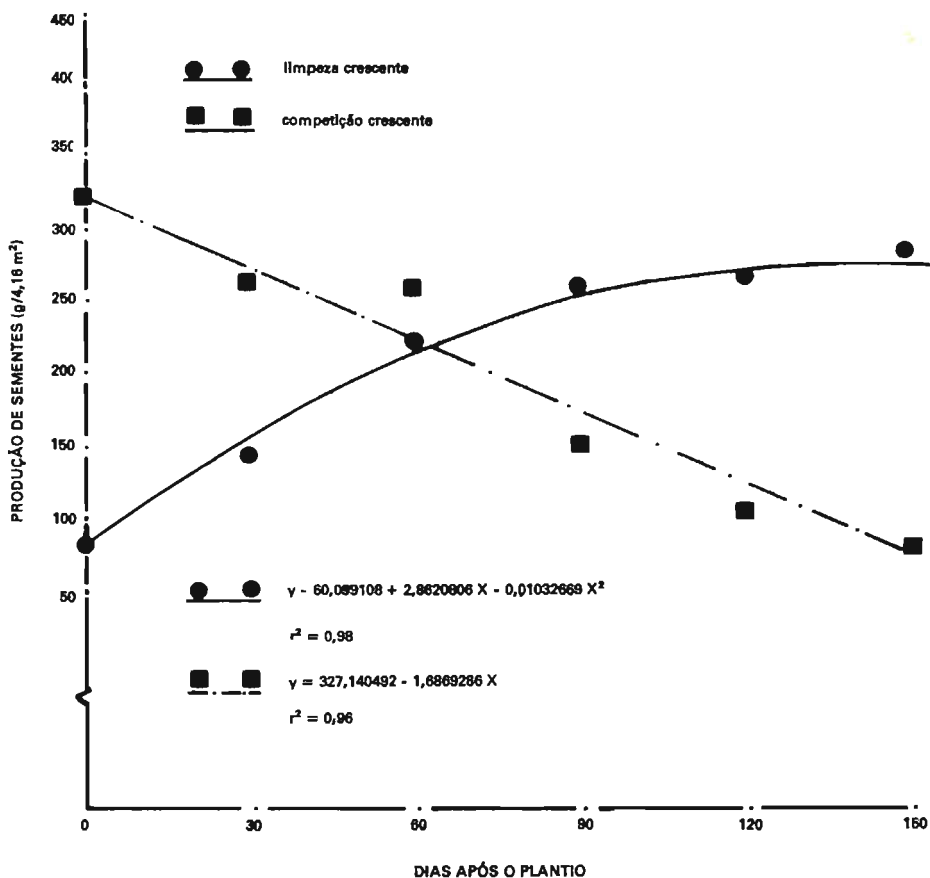


Figura 1. Representação gráfica da equação de regressão polinomial estimada com os dados de produção de sementes.

O confronto entre os períodos crescentes sem controle, demonstra que há um tempo mínimo de convivência entre a cultura e as plantas daninhas, onde não ocorrem reduções significativas de produção. Esse período de tempo situou-se entre 30 e 60 dias após o plantio, no trabalho em discussão. Nos intervalos maiores houveram quedas acentuadas de rendimento. A intensidade de competição, todavia, depende de inúmeros fatores, como espécies e número de plantas daninhas por unidade de área, cultivar, condições de clima e solo, etc., fatores que, na maioria das vezes, não podem ser avaliados isoladamente.

Pelos resultados obtidos estima-se que, a partir dos 30 dias do plantio se estabeleceu a época ideal para início de aplicação das medidas de controle. Na prática, entretanto, nem sempre é possível conciliar esse conhecimento com as formas de controle empregadas. Quando se usa herbicidas, por exemplo, a utilização desses produtos de seu modo de ação de desenvolvimento alcançado pelas plantas daninhas.

O peso de mil sementes, o vigor e a germinação são apresentados na Tabela 5. O peso de mil sementes sofreu alterações significativas devido à competição com as plantas daninhas. Para os tratamentos que permaneceram com capinas após o plantio, o controle nos primeiros 30 dias já foi suficiente para que não houvessem grandes alterações nessa variável. O tempo de competição é inversamente proporcional ao acúmulo de substâncias pelas sementes; todavia, é necessário um período de competição relativamente longo para que hajam reflexos significativos sobre o peso das mesmas. Um período de controle de plantas daninhas capaz de manter o rendimento em nível desejável é suficiente para que o peso das sementes não sofra grandes modificações.

TABELA 5. Efeitos de diferentes períodos de competição de plantas daninhas sobre o peso de mil sementes, vigor e germinação de sementes de cebola.

PERÍODO INICIAL	DIAS APÓS O PLANTIO	PESO DE MIL SEMENTES (g)	VIGOR <sup>(1)</sup> (%)	GERMINAÇÃO (1) (%)
	T <sub>1</sub> - 0 (a/nenhum controle)	3,66 b	56,87	61,26 b
Com controle de plantas daninhas	30	3,81 a	56,36	65,85 ab
	60	3,87 a	57,58	68,85 a
	90	3,93 a	58,87	68,73 a
	120	3,88 a	54,51	66,33 a
	150	3,90 a	54,66	69,96 a
	T <sub>2</sub> - 0 (c/total controle)	3,85 a	59,95 a	70,39 a
Em competição com plantas daninhas	30	3,92 a	59,77	68,52 ab
	60	3,92 a	55,72	68,04 ab
	90	3,83 ab	57,87	66,59 abc
	120	3,76 bc	55,14	54,57 bc
	150	3,75 c	57,16	62,28 c

Médias seguidas por letras distintas, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

(1) - Dados originais transformados em  $\text{arc sen} \sqrt{X/100}$

A qualidade da semente é determinada no período da sua formação, segundo OVCHAROV, (1969) citado por PELLEGRINI (1986), estando, portanto, sujeita à ação de vários fatores que atuam no desenvolvimento da planta, assim sobre as próprias sementes em fase de maturação. Essa qualidade é mensurável por meio do vigor e germinação, excluindo-se os aspectos intrínsecos de ordem genética. A germinação representa a qualidade fisiológica da semente e o vigor significa a possibilidade ou não da semente dar origem a uma planta normal e produtiva, sob condições diversas de ambiente.

Houve influência dos tratamentos sobre a germinação, mas o vigor não foi afetado significativamente (Tabela 5). Contrastando os tratamentos com e sem competição, durante todo o ciclo, verifica-se que o primeiro teve a sua germinação reduzida em 11,86%.

Quando se estabeleceram períodos de controle crescentes, houve uma tendência de aumento na percentagem de germinação diretamente proporcional; mesmo assim, o contraste entre as médias desse grupo de tratamentos evidencia que a manutenção da cultura livre de plantas daninhas nos primeiros 60 dias já é suficiente para que não ocorram quedas significativas na germinação.

Dos resultados apresentados pode-se inferir que um controle inadequado das plantas daninhas, além de influenciar diretamente o rendimento, também pode reduzir a rentabilidade da lavoura, pelo fato das espécies invasoras causarem dificuldades na colheita, limpeza e classificação, podendo provocar uma rejeição parcial ou total dos lotes de sementes, por estes não alcançarem os níveis de qualidade exigidos.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizada esta pesquisa, a análise e interpretação dos resultados permitem as seguintes conclusões.

a) as variáveis indicativas do desenvolvimento das plantas são influenciadas pela competição das plantas daninhas e estão relacionadas com a produção de sementes, especialmente a altura e o diâmetro dos escapos florais;

b) a competição de plantas daninhas reduz a emissão de escapos florais, determinando um menor número de umbelas por unidade de área;

c) as plantas daninhas apresentam elevada capacidade de competição pelos fatores de crescimento, reduzindo em 75% a produção de sementes, comparativamente ao comportamento potencial de áreas cultivadas sem competição;

d) o período total de competição das plantas daninhas se estende do plantio até cerca de 140 dias do ciclo de desenvolvimento da cebola; e

e) a competição de plantas daninhas reduz a germinação das sementes de cebola

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BESOSA, R.; ESCOBAR, J.A.; RAIGOSA, J.de. Sistemas de control de malezas en el cultivo de la cana de azucar (*Saccharum officinarum* L.) y su efecto en la producción. **Revista Comaffi**, Bogota, 6 (3-4):5-36, 1979.
- BLANCO, H.G. **Determinação de fatores que influem no grau de competição entre as plantas daninhas e a cultura do milho (*Zea mays* L.)** Dissertação de Mestrado. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1972. 88p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regras para Análise de Sementes** Portaria nº 234, Agosto, 1980. Brasília, SNAD-LANARV, 1980. 188p.
- CAMPEGLIA, O.G. Competition from weeds in transplanted onions (*Allium cepa* L.) **Weed Abstracts**, Oxford, 24(3):44, 1975.
- DEUBER, R. & FORSTER, R. **Competição mato x cebola**. Campinas, Instituto Agronômico, 1975. 21p. (Boletim Técnico nº 22).
- FERREIRA, F.A. & SILVA, J.F. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cebola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 6(62):35-40, 1980.
- GARCIA, D.C. & BARNI, V. Influência da competição de plantas daninhas na produção de bulbos de cebola (*Allium cepa* L.). In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE HORTALIÇAS DO IPAGRO, 2. Rio Grande, 1984. **ATA**. Porto Alegre, 1984. p.122.
- GARCIA, A & MADAIL, J.C.M. **Controle de invasoras em cebola para sementes**. Pelotas, EMBRAPA-CNPFT, 1985. 21p. (Boletim de Pesquisa, 11).
- GUIMARÃES, D.R. & TORRES, L. Período de interferência das plantas daninhas sobre o crescimento e produção da cultura da cebola. In: ENCONTRO DE HORTALIÇAS DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 3. Curitiba, 1986. **Resumos**. Curitiba, 1986. p.40.
- HEWSON, R.T. & ROBERTS, H.A. The effect of weed removal at different times on the yield of bulbs onions. **Journal of Horticultural Science**, England, 46(4):471-83, 1971.
- IGUE, T.; PAVEZI, R.T.; PAULO, E.M. Estudo de amostragem em experimentos com herbicidas. **Planta Daninha**, Campinas, (2):14-49, 1982.
- JONES, H.A. & MANN, L.K. **Onions and their allies**. Botany, Cultivation and Utilization. New York, Interscience Publisher, 1963. 286p.
- MASCARENHAS, M.H.T. & LARA, J.F.R. Estudo da competição de plantas daninhas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 23. Rio de Janeiro, 1983. **Resumos**. Rio de Janeiro, 1983. p.170.
- MÜLLER, J.J.V. & CASALI, V.W.D. **Produção de sementes de cebola**. Florianópolis, EMPASC, 1982. 64p. (Boletim Técnico, 16).
- PALLER JUNIOR, E.C.; GUANTES, M.M.; SORIANO, J.M.; VEGA, M.R. Duration of weed competition and weed control and yield. IITransplanted onions. **The Philippine Agriculturist**, 55(5-6): 221-4. 1971.
- PELLEGRINI, M.F. **Maturação de sementes e dessecação química de feijoeiro em cultivo de inverno**. Dissertação de Mestrado. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1986. 81p.
- PETELLI, R.A. Ervas daninhas x culturas anuais. **A Granja**, Porto Alegre, 36 (387):56-61, abr., 1980.

- PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas olerícolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24 e REUNIÃO LATINO AMERICANA DE OLERICULTURA, 1. Jaboticabal, 1984. **Resumos**. Brasília, EMBRAPA-DDT 1984. P.75-87.
- PITELLI, R.A. & DURIGAN, D.C. Manejo da cultura do arroz de sequeiro; plantas daninhas. In: FERREIRA, M.E.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E., **Cultura do arroz de sequeiro: fatores afetando a produtividade**. Piracicaba, Instituto Internacional da Potassa. 1983. p.283-301.
- SHADBOLT, C.A. & HOLM, L.G. Some quantitative aspects of weed competition in vegetable crops. **Weeds**, New York, **4(2)**:111-23, 1956.
- VENGRIS, J.; DRAKE, M.; COLBY, W.G.; BART, J. Chemical composition of weeds and accompanying crops plants. **Agriculture Journal**, Madison, **45(5)**:213-18. 1953.