

JANE MARIA FRANCO DE OLIVEIRA

EFEITO DE PERÍODOS DE COMPETIÇÃO DE PLANTAS
DANINHAS NA PRODUÇÃO DE CEBOLA (*Allium cepa* L.)
IMPLANTADA ATRAVÉS DE SEMEADURA DIRETA

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Pós-Graduação
em Agronomia, área de concentração
Fitotecnia, para obtenção do grau de
"MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1989

7635.25958
OLI/efe
1.25935

SECRETARIA
DE AGRICULTURA
E PASTORIL
CALLE DE LA UNIÓN
MEXICO

JANE MARQUEZ BLANCO DE OLIVERA

EFEITO DE PERÍODOS DE COMPETIÇÃO DE PLANTAS
DANINHAS NA PRODUÇÃO DE CEBOLA
IMPLANTADA ATÉ ÀS DE SEMEADURA DIRETA

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de períodos de competição de plantas daninhas na produção de cebola implantada até às de semeadura direta. Para isso foram estabelecidos dois tratamentos: com e sem competição de plantas daninhas. Os resultados mostram que a presença de plantas daninhas durante o período de competição reduz significativamente a produção de cebola. Portanto, é recomendável a aplicação de herbicidas para o controle das plantas daninhas durante o período de competição.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

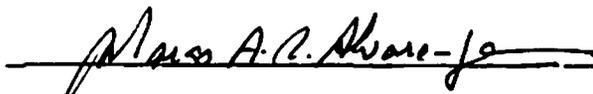
LAVRAS - MINAS GERAIS

1982

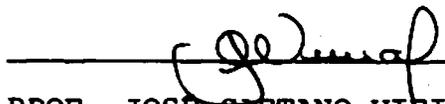
[REDACTED]

EFEITO DE PERÍODOS DE COMPETIÇÃO DE PLANTAS DANINHAS NA PRODUÇÃO
DE CEBOLA (*Allium cepa* L.) IMPLANTADA ATRAVÉS DE SEMEADURA DIRETA

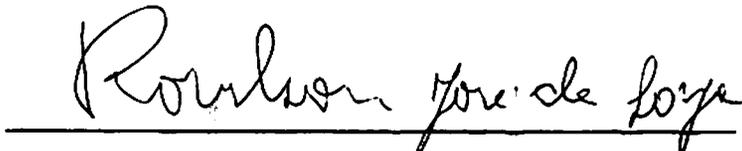
APROVADA:



PROF. MARCO ANTONIO REZENDE ALVARENGA
Orientador



PROF. JOSÉ CAETANO VIEIRA NETO



PROF. ROVILSON JOSÉ DE SOUZA

À meus pais e
irmãs

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela oportunidade da realização do curso.

Ao Professor Marco Antonio Rezende Alvarenga pela orientação e apoio concedidos.

Aos professores José Caetano Vieira Neto e Rovilson José de Souza pelas sugestões valiosas.

Ao Professor Rubens Delly Veiga pela orientação nas análises estatísticas.

À Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, pelos ensinamentos.

À Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão pelo auxílio financeiro para impressão desta tese.

Aos colegas do curso pela amizade.

CONTEÚDO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Localização e caracterização da área	18
3.2. Delineamento Experimental e Tratamentos	18
3.3. Parâmetros Avaliados	22
3.3.1. Altura média de plantas	22
3.3.2. Número médio de folhas por planta	22
3.3.3. Ocorrência do Florescimento	22
3.3.4. Stand Final	22
3.3.5. Peso médio de bulbo	22
3.3.6. Produção Total de bulbos após a cura	23
3.3.7. Classificação comercial de bulbos	23
3.3.8. Estimativa do período crítico	23
3.3.9. Peso da matéria seca das plantas daninhas ...	23
3.4. Análise estatística	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1. Altura média de plantas	25

	Página
4.2. Número médio de folhas por planta	29
4.3. Ocorrência de Florescimento	33
4.4. Stand Final	34
4.5. Peso médio de bulbo	36
4.6. Produção comercial de bulbos	40
4.7. Estimativa do período crítico	43
4.8. Classificação comercial de bulbos	48
4.9. Peso da matéria seca das plantas daninhas	53
5. CONCLUSÕES	60
6. RESUMO	62
7. SUMMARY	64
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1. Características químicas do solo da área experimental	20
2. Análise de variância e de regressão da altura média de plantas (cm), número médio de folhas por planta, produção de bulbos (kg/ha), peso médio de bulbo (g) e do peso da matéria seca das plantas daninhas (g/0,8m ²) em função dos períodos de competição	26
3. Altura média de plantas de cebola (cm) em função da competição com plantas daninhas	27
4. Número médio de folhas por planta em função da competição com plantas daninhas na cultura da cebola	30
5. Ocorrência de Florescimento e Stand Final em plantas de cebola, submetidas a diferentes períodos de competição com plantas daninhas	35
6. Produção comercial de bulbos (kg/ha) e peso médio de bulbo (g) obtidos em função dos períodos de competição com plantas daninhas	37

Quadro	Página
7. Produção de bulbos (kg/ha) classificados segundo o diâmetro transversal (cm) e proporção das diferentes classes comerciais (%), obtidos em função dos períodos de competição	49
8. Peso da matéria seca das plantas daninhas (g/0,8m ²) em função dos períodos de competição	54
9. Ocorrência (%) das espécies de plantas daninhas presentes na área experimental	59

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Distribuição a cada dez dias, das chuvas, temperaturas máximas e mínimas no período de abril a outubro de 1988 do município de Lavras-MG	19
2. Efeito da competição de plantas daninhas sobre a altura média de plantas de cebola	28
3. Efeito da competição de plantas daninhas sobre o número médio de folhas por planta	32
4. Efeito da competição com plantas daninhas sobre o peso médio de bulbo	39
5. Efeito da competição de plantas daninhas sobre a produção comercial de bulbos	42
6. Período crítico de competição estimado em função da produção da testemunha mantida sem competição por todo o ciclo	44
7. Efeito de diferentes períodos sem competição, após a emergência da cebola, sobre a proporção das classes comerciais	50

Figura

Página

8. Efeito de diferentes períodos de competição, após a emergência da cebola, sobre a proporção das classes comerciais 52
9. Efeito de diferentes períodos sem competição, após a emergência da cebola, sobre o peso da matéria seca das plantas daninhas 56
10. Efeito de diferentes períodos de competição, após a emergência da cebola, sobre o peso da matéria seca das plantas daninhas 57

INTRODUÇÃO

As culturas agrícolas, como parte integrante de uma população natural, estão sujeitas à influência dos vários fatores ambientais cujas ações promovem alterações no crescimento, desenvolvimento e produtividade das mesmas.

A competição imposta pelas plantas daninhas, figura entre os fatores ambientais que mais condiciona as alterações no processo normal do crescimento das plantas e conseqüentemente modifica as práticas culturais requeridas no processo produtivo.

A partir desta convivência, estabelecida entre a planta cultivada e a população de plantas daninhas, os recursos naturais do ambiente passam a ser recrutados por ambas, como forma de assegurar as condições necessárias para o crescimento vegetal, e em função das limitações dos recursos disponíveis, verifica-se sob estas condições o estabelecimento do processo competitivo que resultará em perdas tanto no potencial produtivo da planta cultivada como também na capacidade reprodutiva das plantas daninhas.

Dos fatores envolvidos no grau de competição fazem parte os relacionados com a planta cultivada (cultivar e espaçamento), com

a comunidade infestante (composição específica e densidade) e os referentes a época e extensão do período de convivência para a cultura que são passíveis de serem alterados pelas condições edáficas, climáticas e dos tratos culturais.

Outros fatores ambientais que podem afetar o estabelecimento de uma condição competitiva entre plantas cultivadas e comunidade infestante são a intensidade luminosa, umidade e nutrientes do solo. Sob esta condição de competição torna-se difícil identificar o papel que cada fator exerce isoladamente na produção da cultura. Geralmente há uma interação complexa entre os mesmos.

A cebola é considerada de baixo potencial competitivo, principalmente devido à disposição ereta das folhas cilíndricas além de um lento crescimento inicial, características que a dotam de uma baixa capacidade de sombreamento do solo, tornando-se assim altamente sensível à interferência imposta pelas plantas daninhas.

A interferência das plantas daninhas na cultura da cebola é avaliada principalmente em função dos atributos quantitativos e qualitativos dos bulbos produzidos sob condições de convivência em diferentes períodos com a comunidade infestante.

O método de semeadura direta, técnica em expansão no Brasil, favorece uma condição competitiva mais prejudicial à cultura, uma vez que durante o período de estabelecimento da planta no campo a capacidade competitiva da mesma é praticamente nula.

O objetivo deste trabalho foi verificar a interferência de plantas daninhas na cultura da cebola, implantada através da semeadura direta, no sentido de definir o período crítico de competição e sua influência nos aspectos produtivos da cultura.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Uma condição de competição é estabelecida entre duas plantas, se ambas ou uma apresentarem redução no seu crescimento ou modificação no seu desenvolvimento, quando comparadas com uma situação de cultivo isolado, BLANCO (1).

Os fatores envolvidos no processo competitivo foram esquematizados por Bleasdale, citado por PITELLI (34), sendo modificados por BLANCO (1). De acordo com o esquema proposto, o tempo em que as espécies invasoras e as plantas cultivadas competem pelos fatores de crescimento, constitui-se num dos mais importantes na avaliação do balanço competitivo.

A diversidade das populações infestantes assegura à estas uma maior estabilidade sob o aspecto de utilização dos recursos do meio e menor susceptibilidade às diversas alterações do seu ambiente, constituindo-se portanto, num ponto desfavorável à cultura no balanço competitivo, PITELLI (33).

Na avaliação da capacidade competitiva, por nutrientes, de uma espécie de planta daninha o porte da planta é uma característica a ser considerada. Neste sentido, o acúmulo de matéria seca pe

la comunidade infestante será o fator determinante da competição sob tal aspecto, PITELLI (33).

HEWSON & ROBERTS (21), em trabalho de avaliação dos efeitos da competição com plantas daninhas na cultura da cebola, verificaram que dentre os fatores associados com a presença da comunidade infestante, a absorção de nutrientes por parte destas, foi determinante na redução da produção da cultura, sendo que entre a 6a. e 8a. semanas, após a emergência da cebola metade do nitrogênio e 1/3 do potássio aplicados tinham sido absorvidos pela vegetação infestante.

PITELLI (33) constatou, sobre os efeitos de espaçamento e doses de nitrogênio envolvendo a competição por este e outros nutrientes entre a cultura do arroz e a comunidade infestante, uma divergência quanto ao aproveitamento dos recursos minerais do solo pela cultura e a população infestante uma vez que a competição dependia das exigências apresentadas pelas mesmas.

Alterações nas concentrações de nutrientes atribuídas à competição com plantas daninhas, foram constatadas por MONACO et alii (29) para a cultura do tomate. Foi verificado uma nítida redução na produção de frutos em função da presença de plantas daninhas, tendo sido considerado também o envolvimento de fatores ambientais os quais influenciaram a absorção e utilização dos nutrientes pela cultura e comunidade infestante.

HEWSON & ROBERTS (20) observaram na cultura da beterraba, submetida à competição com plantas daninhas que estas remove

ram os nutrientes do solo em maiores quantidades do que a cultura durante uma fase inicial do ciclo, sendo que numa fase posterior a remoção de nutrientes por ambas, cultura e comunidade infestante, foi equivalente.

Diferenças na capacidade competitiva das culturas foram registrada por vários autores, NIETO et alii (30), WILLIAM & WARREN (46), KASASIAN (23), SHADBOLT & HOLM (37); IVANY & SWEET (22) e KLINGMAN & ASHTON (24). As evidências que possibilitaram detectar estas diferenças variaram em função das alterações na redução do potencial produtivo das culturas, ao porte da planta considerada que influenciará sua capacidade de sombreamento do solo, à velocidade de crescimento inicial das culturas e área foliar sendo os principais recursos passíveis de competição a luz, os nutrientes minerais, espaço físico e CO₂.

Fricke citado por SHIRLEY (38) considera que a sobrevivência e o crescimento são mais determinados pela competição por umidade e nutrientes do que pela luz.

A cebola é considerada uma planta de baixo potencial competitivo pelos recursos do meio ambiente, quando submetida a um processo competitivo com uma comunidade infestante, SHADBOLT & HOLM (37), PALLER et alii (31), HEWSON & ROBERTS (19, 21), WICKS et alii (44) e DURIGAN (9,10).

Essas características relativas à morfologia da planta de cebola, favorecem o desenvolvimento e germinação das plantas da

ninhas, devido à impossibilidade da cobertura do solo FERREIRA et alii (12); DURIGAN (09,10); GOMES (16).

Outro fator, que compromete a tolerância da cebola à interferência com as plantas daninhas, decorrente dos caracteres relativos à sua morfologia é a limitada capacidade fotossintética durante o estágio inicial de crescimento SHADBOLT & HOLM (37). } 5

Ainda com relação à capacidade de sombreamento do solo como forma de expressar a sensibilidade das culturas à interferência de plantas daninhas, KASASIAN & SEEYAVE (23) sugerem que para as culturas que promovem uma boa cobertura do solo, como o tomate, soja, batata doce, ervilha e cana-de-açúcar, a sensibilidade para esta interferência é maior nos primeiros 30 dias do ciclo. } 5

O método de plantio empregado tem sido outro fator considerado na avaliação da sensibilidade à interferência das plantas daninhas nas plantas cultivadas SHADBOLT & HOLM (37) MONACO et alii (29), LEAL et alii (25), GOMES (16). Desta forma o método de sementeira direta predispõe a planta à esta interferência a partir de uma fase na qual as plantas estão desprovidas de mecanismos de defesa que poderiam minimizar os efeitos prejudiciais de tal interferência.

SHADBOLT & HOLM (37) relatam em trabalho com a cultura da cebola implantada através de sementeira direta, que esta quando mantida em convivência com a vegetação infestante por um período de seis semanas após a emergência apresentou uma redução de 93,6% na produtividade. Os autores mencionam ainda, a dificuldade da de

terminação do envolvimento de cada fator nesta condição, uma vez que, a interrelação estabelecida entre os mesmos, impede tal verificação.

MONACO et alii (28) relatam, em trabalho com a cultura do tomate, que o sistema de transplante dota a cultura de maior tolerância à competição e por isso menos dependente de medidas de controle das plantas daninhas.

PITELLI (35) considera que a exploração com as culturas olerícolas, atividade na qual o uso do solo é de maneira muito intensiva, propicia condições favoráveis ao estabelecimento e desenvolvimento de plantas daninhas, sendo a luz e os nutrientes os recursos mais intensamente compartilhados uma vez que dada a regularidade do fornecimento de água às referidas culturas, a competição neste sentido não se verifica em tal intensidade.

No Brasil as limitações à expansão da técnica de semeadura direta para cultura da cebola, estão relacionadas com a baixa tolerância da cultura à herbicidas aplicados em pré-emergência e em pós-emergência precoce, aos custos elevados com mão-de-obra para o controle manual e as injúrias causadas às raízes pelo controle mecânico das plantas daninhas durante o período crítico de competição, além da escassez de informações técnicas sobre este sistema como profundidade e densidade de semeadura, LEAL et alii (25) e GOMES (16).

Durante o desenvolvimento de uma cultura há um estágio no qual a habilidade competitiva das plantas é baixa e nesta fase

a interferência das plantas daninhas será o fator que mais influenciará na redução da produtividade. O conhecimento deste período, permitirá que a adoção de medidas de controle sejam mais eficazes no sentido de minimizar os efeitos prejudiciais decorrentes da competição com a população infestante.

O requerimento de um período livre de competição com as plantas daninhas foi considerado por BUCHANAN (4) como aquele no qual a comunidade infestante deve ser mantida abaixo de um certo nível competitivo a fim de que o potencial produtivo das culturas se expresse plenamente. Este tempo requerido pelas culturas livre de competição, foi justificado como sendo aquele no qual a planta busca atingir um estágio de desenvolvimento e competitividade de formas a não ser prejudicada pela manifestação das plantas daninhas que se estabelecerem após o referido período.

Um segundo ponto que deve ser considerado quando se pretende estabelecer um programa de controle eficiente e econômico das plantas daninhas consiste na determinação do tempo, a partir de uma condição de convivência entre a cultura e a comunidade infestante, estabelecida desde a emergência da cultura cujos efeitos serão prejudiciais ao crescimento normal das culturas com reflexos principalmente na redução da produtividade das mesmas. (10)

De uma relação entre estes dois períodos, segundo PTELLI (34), haverá um em que o controle da comunidade infestante é realmente crítico e por essa razão, denominado de período crítico de prevenção da interferência.

O conhecimento do período crítico de competição, fundamental dado seus reflexos no desenvolvimento da cultura, poderá ter seu início e duração afetados por muitos fatores. Dentre estes o aumento na densidade das plantas daninhas tem sido considerado o que mais afeta a época na qual os efeitos da competição tornam-se irreversíveis, HEWSON & ROBERTS (19), BLEASDALE (2).

WILLIAMS et alii (45) em trabalho que envolveu o efeito do espaçamento na competição com plantas daninhas, referem-se para a cultura da cebola que maior densidade de plantio está associada com menor competição com plantas daninhas, em comparação com maiores espaçamentos. (5)

THOMAS & WRIGHT (41) fornecem uma evidência para o início do período crítico, baseada no envolvimento de um fotoperíodo básico visto que sua ocorrência foi registrada como tendo aproximadamente a mesma data numa série de experimentos ao longo de dois anos, em trabalho com a cultura da cebola.

A orientação observada em trabalhos cujas propostas estão direcionadas para determinação do período crítico de competição, e para o qual estarão direcionadas as medidas de controle, é no sentido de que se possa detectar de que forma esta influência altera as características ou a produtividade das plantas cultivadas. As alterações observadas geralmente retratam reduções nos componentes da produção, como no tamanho dos bulbos, BLEASDALE (2), no número de bulbos comercializáveis HEWSON & ROBERTS (19), no stand de plantas por parcela HEWSON & ROBERTS (20,21) e no número de fo

lhas, SHADBOLT & HOLM (37).

Esta influência, decorrente da competição com as plantas daninhas no sentido de induzir alterações nas características morfológicas da planta, foi verificada também na cultura da alface (*Lactuca sativa* var. capitata) por CARDONA et alii (5). Foi constatado que a competição influenciou negativamente a produção de folhas redundando no comprometimento da área foliar. A mesma tendência foi observada por VICTORIA FILHO et alii (42) para a cultura da couve-flor (*Brassica oleracea* var. botrytis).

A área foliar representa o componente que contribui para o aumento da matéria seca da planta, e portanto uma redução neste parâmetro deverá comprometer a intercepção de luz e absorção de CO_2 , determinando redução na taxa assimilatória líquida que é dependente da intensidade de luz, LEOPOLD & KRIEDEMANN (27).

Trabalhos conduzidos com a cultura da cebola, implantada pelo método de semeadura direta, têm indicado que o período livre de competição com plantas daninhas, requerido pela cultura, para que não se verifique reduções nas produtividades varia de 6 a 12 semanas após a emergência. HEWSON & ROBERTS (19, 21), THOMAS & WRIGHT (41), WICKS et alii (44).

WILLIAMS et alii (45), justificam a necessidade de que o controle das plantas daninhas se processe por todo o ciclo da cultura da cebola como meio de evitar perdas na produtividade.

CASAMAYOR et alii (6) verificaram que à medida que o tem

po de competição, entre as plantas daninhas e as culturas aumenta, a tendência da produtividade das culturas é atingir níveis mais baixos.

HEWSON & ROBERTS (19,21), como resultado de um trabalho envolvendo a interferência de plantas daninhas durante o ciclo ou parte deste na cultura da cebola, implantada através de semeadura direta, relatam que a presença daquelas por todo o ciclo, induziu alterações em todas as partes da planta, notadamente na redução do número de folhas comprometendo desta forma a capacidade fotossintética e conseqüentemente o tamanho dos bulbos produzidos. Foi observado ainda que a remoção das plantas daninhas, sete semanas e meia após a emergência da cultura, não favoreceu aumentos subsequentes no peso seco ou no tamanho do bulbo.

Outro trabalho com a cultura da cebola, implantada pelo método de semeadura direta, foi desenvolvido por THOMAS & WRIGHT (41). Segundo os autores, o período crítico foi estimado como tendo uma duração de oito semanas e de ocorrência entre a 2a. e 10a. semanas após a emergência.

HEWSON & ROBERTS (19) verificaram que a permanência das plantas daninhas por 4 a 6 semanas iniciais, após 50% da emergência da cebola, não afetou a produtividade, desde que, após os períodos considerados não houvesse competição com plantas daninhas. Com relação ao período crítico, o início deste foi associado com acentuada alteração na produtividade e nesta fase, por ocasião do desenvolvimento da terceira folha definitiva da cebola, para cada

dia de competição a redução na produção correspondia de 3 a 4%.

WICKS et alii (45), em trabalho desenvolvido com a cultura da cebola de semeadura direta, relatam que a convivência com as plantas daninhas por 2, 4, 6 e 8 semanas após a emergência, reduziu a produtividade em 20, 20, 40 e 65% respectivamente. Quando a competição foi estabelecida após um período de 2, 4, 6, 8, 10 e 12 semanas livre de tal condição, a produtividade foi reduzida em 99, 87, 75, 46, 25 e 5% respectivamente.

As principais espécies de plantas daninhas presente foram *Amaranthus retroflexus* L., *Kochia scoparia* L. e gramíneas, perfazendo 54,21 e 21% respectivamente. } 5

LEAL et alii (26) indicaram que a adoção de medidas de controle aos 42 dias, após a emergência da cebola seria suficiente para que a manifestação negativa da comunidade infestante não afetasse os parâmetros produtivos da cultura.

A população infestante foi composta principalmente por *Eleusine indica* (L.) Gaertn, *Digitaria horizontalis* (L.) Scop., *Galinsoga parviflora* Cav. e *Amaranthus* spp. } 5

Para o caso da cultura transplantada, CASAMAYOR et alii (6) consideraram que o período compreendido entre o 30º e 40º dias, após o transplante, é de grande sensibilidade à interferência das plantas daninhas correspondendo portanto, àquele no qual a comunidade infestante causa os maiores prejuízos registrando-se perdas de até 99,1% do total produzido para uma condição permanente de

competição.

DEUBER & FORSTER (8), indicaram que até aos 32 dias, após o transplante, a cebola é tolerante à competição com as plantas daninhas, visto que nesta fase já é dotada de um sistema radicular e porte desenvolvidos, assegurando assim uma melhor condição competitiva. Com relação ao período inicial livre de competição, foi determinado um mínimo de 56 dias após o transplante, sendo que o estabelecimento de uma condição competitiva a partir desta fase de terminou redução de 20,2% na produção.

PALLER et alii (31) indicam que o controle das plantas daninhas numa fase inicial do ciclo da cultura se faz necessário, ao constatarem uma redução na produtividade de 42% para um período competitivo de duas semanas após o transplante. Para a obtenção de máxima produção, o controle da vegetação infestante deveria se estender até a 7a. e 8a. semanas após o transplante, uma vez que a medida de controle adotada após este período não impediu redução na produtividade.

Outra variável considerada na avaliação dos efeitos da permanência das plantas daninhas junto à plantas cultivadas, foi analisada por BLEASDALE (2) em trabalho que envolveu as culturas da cebola e beterraba. Segundo o autor, as maiores produtividades das culturas foram registradas para um menor stand da população infestante e que à medida que o tempo de convivência com as plantas daninhas aumentava, a produção de bulbos comercialmente diminuía e houve evidência de que a produção final da cultu

ra poderia ser alterada se a permanência das plantas daninhas fosse por um curto período de tempo no início do ciclo do crescimento da cultura.

LEAL et alii (26) em trabalho desenvolvido com a cebola de semeadura direta com o propósito de avaliar os efeitos de diferentes períodos de convivência e de controle da comunidade infestante na produtividade da cultura, atribuíram as reduções neste parâmetro ao efeito negativo que a interferência exerceu sobre o peso médio e o número de bulbos comercializáveis. Resultados similares foram obtidos por GUIMARÃES & TORRES (18).

Alterações em algumas características morfológicas da cebola, como um efeito decorrente da competição com plantas daninhas foram avaliadas por SHADBOLT & HOLM (37). Neste sentido não houve aumento do número de folhas por planta e nem produção de novas folhas durante uma fase posterior ao período competitivo. Esta inexpressiva capacidade de produção de folhas novas, foi relacionada como uma consequência natural do início da bulbificação e que condicionou a produção de bulbos pequenos.

Outra alteração nas características morfológicas das plantas sob competição tem sido no porte das mesmas. PORTER (36) e SHIRLEY (38) observaram uma estreita relação entre a diminuição na intensidade luminosa e maior crescimento em altura.

Sobre esta influência da interferência das plantas daninhas em alterar o porte das plantas Combes, citado por PORTER (36), relacionou a redução na intensidade luminosa com a paralização das

funções de armazenamento de reservas, sendo os produtos da fotosíntese canalizados para o crescimento da parte aérea.

DURIGAN et alii (11) consideram que o surgimento do estiolamento de plantas, sob condições de competição, é dependente da capacidade de sombreamento da espécie infestante e deste modo passível ou não de influenciar tal ocorrência.

Na cultura da cebola HEWSON & ROBERTS (19) observaram o surgimento desta característica entre a 7 e 8 semanas de competição. Resultados semelhantes foram obtidos por GUIMARÃES (17) e SHADBOLT & HOLM (37).

Outro ponto considerado na avaliação do grau de competição, é a composição específica da população infestante, isto por que há diferenças quanto à época de germinação e também no aproveitamento dos recursos do ambiente, por parte das diferentes espécies integrantes de uma população infestante. Neste sentido a tiririca (*Cyperus rotundus* L.), quando integrante das populações infestantes, tem sido considerada como uma espécie que mais afeta adversamente as produtividades das culturas, principalmente pela competição por nutrientes, WILLIAM & WARREN (46), SOUZA et alii (40) e GIORDANO et alii (15).

IVANY & SWEET (22) se referiram à *Galinsoja parviflora* (cav.) como uma espécie das mais prejudiciais às culturas da cebola, tomate e cucurbitáceas em geral em função, principalmente, do sombreamento imposto o que compromete em muito a absorção de luz pelas plantas cultivadas.

Da mesma forma GUIMARÃES (17) relata que a mesma espécie juntamente com *Bidens pilosa* L., foram as mais predominantes durante o ciclo vegetativo da cultura da cebola.

Com relação àquelas de maior ocorrência na cultura da cebola, FERREIRA & SILVA (13) citam o fazendeiro (*Galinsoga parviflora* Cav), picão (*Bidens pilosa* L.), serralha (*Sonchus oleraceus* L.) e tiririca (*Cyperus rotundus*) entre outras. Estas espécies figuram entre as de maior ocorrência no Estado de Minas Gerais segundo FERREIRA & LACA-BUENDIA (14).

A presente revisão demonstra que, no processo de interferência das plantas daninhas nas plantas cultivadas, a manifestação dos fatores envolvidos é dependente das condições ambientais, indicando que as respostas à cerca deste processo, se restringem ao ambiente pesquisado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização da área

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do setor de Olericultura do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, município de Lavras-MG.

Lavras situa-se a uma altitude média de 910 m, 21°14'S e 45°00'W com uma ocorrência de precipitação média anual de 1493 mm e temperatura média anual de 19,3°C VILELA & RAMALHO (43).

Os dados relativos à precipitação pluviométrica e temperatura durante o período de condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

O experimento foi conduzido em solo do tipo Latossolo Vermelho Escuro Distrófico. Os resultados das análises químicas e físicas são apresentados no Quadro 1.

3.2. Delineamento Experimental e Tratamentos

O experimento foi instalado no delineamento de blocos casualizados com 14 tratamentos e 4 repetições. A unidade experimen

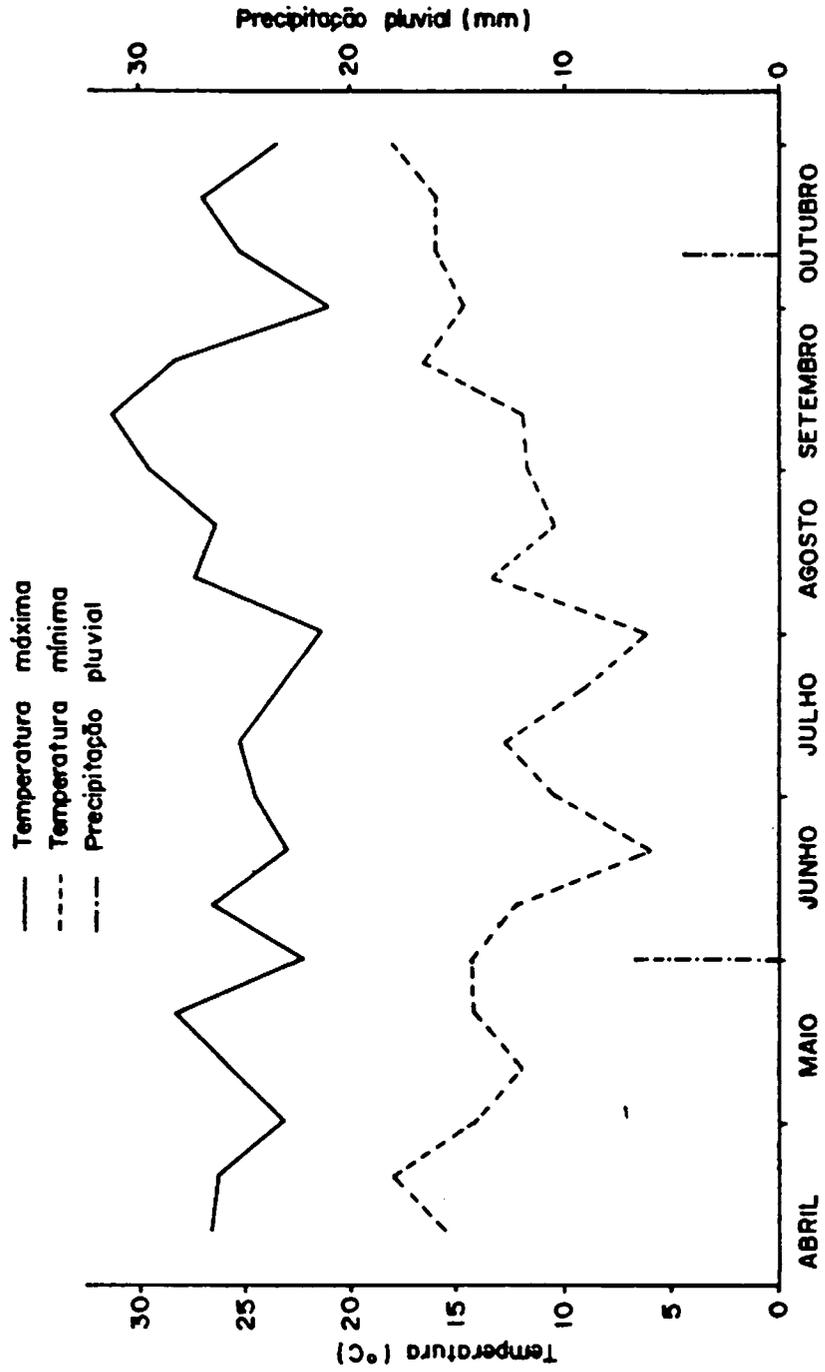


FIGURA 1 - Distribuição, a cada dez dias, das chuvas, temperaturas máximas e mínimas, no período de abril a outubro do município de Lavras-M.G.

QUADRO 1 - Características químicas do solo da área experimental*

Característica do solo	
pH (água 1:2,5)	5,3 ACM
Alumínio trocável (Al^{+++}) em ME/100 cm	0,1 B
Fósforo (P) em ppm	3,0 B
Potássio (K) em ppm	67 A
Cálcio + Magnésio ($Ca^{++} + Mg^{++}$) em ME/100 cm	1,2 B
Matéria orgânica (%)	2,1 M

* Realizada no Instituto de Química 'John H. Weelock' do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

A = alto B = baixo M = médio ACM = acidez média

tal, constituiu-se de 8 sulcos transversais com 1 m de comprimento, espaçados de 0,25 m totalizando, portanto, 2 m². Para efeito de avaliação, considerou-se como área útil 0,8 m², comportando os 4 sulcos centrais desprezando-se 0,1 m de cada extremidade dos meses.

A adubação de plantio foi feita com base na análise do solo e nas recomendações da EPAMIG (7) e constou de 300 kg/ha de sulfato de amônio, 1500 kg/ha de superfosfato simples, 500 kg/ha de cloreto de potássio, 20 kg/ha de bórax, 15 kg/ha de sulfato de zinco, 100 kg/ha de sulfato de magnésio e 10 t/ha de esterco de galinha.

O preparo do solo constou das operações de aração, gradagem e passou-se enxada rotativa antecedendo a semeadura.

A semeadura foi feita em 22/04/88 utilizando-se a cultivar Baía Periforme. Aos 35 dias após a semeadura, efetuou-se o desbaste mantendo-se 10 cm entre as plantas no sulco. As adubações em cobertura foram realizadas, aos 35 e 60 dias após a semeadura, utilizando-se 250 kg/ha de sulfato de amônio em cada operação.

Os tratamentos compreenderam duas séries distintas. A primeira correspondeu aquela na qual a cultura foi mantida livre de competição das plantas daninhas, após a emergência, por períodos de 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias e por todo o ciclo. Após cada período proposto foi permitido a manifestação natural das plantas daninhas. Na segunda série de tratamentos foi permitido o desenvolvimento das plantas daninhas junto com a cultura após a emergência por períodos de 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias e por todo o ciclo ao fim dos quais eliminava-se a competição através da remoção das plantas daninhas, mantendo-se esta condição por todo o ciclo.

Foram considerados ainda um tratamento no qual a cultura foi mantida sempre sem a presença das plantas daninhas por todo o ciclo e outro no qual estabeleceu-se uma condição inversa.

Os períodos propostos de convivência e controle das plantas daninhas, que representaram os tratamentos, tiveram início aproximadamente 12 dias após a semeadura quando 50% das plantas haviam emergido.

A colheita ocorreu em 18/10/88, ocasião em que 70% das plantas indicavam estágio de maturação, totalizando um ciclo de 170 dias.

3.3. Parâmetros avaliados

3.3.1. Altura média de plantas

Por ocasião da colheita determinou-se, por amostragem em 20 plantas da área útil da parcela, a altura média de plantas.

3.3.2. Número médio de folhas por planta

Por ocasião da colheita determinou-se o número médio de folhas por planta.

3.3.3. Ocorrência de Florescimento

Por ocasião da colheita determinou-se o número de plantas florescidas para posterior verificação da percentagem de tal ocorrência.

3.3.4. Stand Final

Determinou-se o número de plantas colhidas, estimando-se o stand final.

3.3.5. Peso médio de bulbo

O peso dos bulbos, classificados na parcela, foi dividido pelo número de plantas colhidas estimando-se o peso médio de bulbo.

3.3.6. Produção total de bulbos após a cura

Após o processo de cura, ocasião em que as plantas permaneceram por 15 dias à sombra, as folhas foram eliminadas e determinou-se o peso dos bulbos colhidos na área útil da parcela, sendo os dados expressos em kg/ha.

3.3.7. Classificação comercial de bulbos

Os bulbos foram classificados pelo diâmetro transversal em graúdos (> 60 mm), médios ($45 < 60$ mm), miúdo ($30 < 45$ mm) e miudinho ($10 < 30$ mm), de acordo com as normas estabelecidas BRASIL (3). Nesta ocasião e em função dos dados obtidos determinou-se o percentual de cada classe comercial e a produção dos bulbos já classificados comercialmente, sendo os dados expressos em kg/ha.

3.3.8. Estimativa do período crítico

Em função da produção obtida pela testemunha, mantida por todo o ciclo sem competição, estimou-se o período crítico de competição.

3.3.9. Peso da matéria seca das plantas daninhas

A remoção das plantas daninhas, ao final de cada período de competição considerado, foi feita em toda a área útil da parce

la, determinando-se em seguida o peso seco das espécies presentes com a utilização de estufa ajustada para temperatura constante de 70°C e com circulação de ar forçado.

3.4. Análise estatística

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e regressão, PIMENTEL GOMES (32).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Altura média de planta

Os resultados de altura média de plantas, obtidos em função dos períodos de competição com plantas daninhas, estão apresentados no Quadro 3.

Para os tratamentos mantidos sem competição, no início do ciclo, o efeito desta condição foi no sentido de que o aumento do período livre de competição correspondeu a diminuição na altura da planta. Assim o valor máximo para este parâmetro foi registrado para o tratamento que permaneceu 15 dias sem competição e que corresponde ao maior período de tempo de convivência entre a cultura e as plantas daninhas.

A análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática da competição sobre a altura de planta (Quadro 2), e a relação entre estas variáveis é expressa pela equação:

$$Y = 62,331499 - 0,22118X + 0,0021496526X^2$$

onde:

Y = altura de planta em cm

X = dias sem competição após a emergência da cebola

QUADRO 2 - Análise de variância e de regressão da altura média de plantas (cm), número médio de folhas por planta, produção de bulbos (kg/ha), peso médio de bulbo (g) e do peso da matéria seca das plantas daninhas (g/0,8m²) em função dos períodos de competição. ESAL, Lavras - M.G. 1988.

Causa da variação	GL	Q.M. dos Parâmetros				
		Altura média de planta (cm)	Número médio de folhas por planta	Produção de bulbos (kg/ha)	Peso médio de bulbo (g)	Peso da matéria seca das plantas daninhas (g/0,8 m ²)
- Tratamentos	13	52,004052**	13,874692**	540014,46**	2469,1425**	104921,78**
sem competição - R. Linear	1	148,60339	40,440089	832577,97**	16246,296**	86672,654
após a emergência da cebola	1	78,61905*	14,375744**	79,465	150,0542	15716,405**
R. cúbica	1	3,2340042	0,3504166	93,493563	33,15038	123,6696
com competição	1	109,89003	91,513729	198660,1**	13334,639**	872030,04**
após a emergência da cebola	1	40,338144*	21,442305**	19186,886	42,287619	26515,329
R. cúbica	1	1,6172042	0,1176	301,508	9,5478857	46531,785
C.V. (%)		7,41	9,39	5,87	4,12	12,88
Erro		12,463102	1,2972718	5379,5388	12,570817	12784,321

** Significativo a 1%.

* Significativo a 5%.

QUADRO 3 - Altura média de planta de cebola (cm) em função da competição com plantas daninhas. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Período inicial	Dias após a emergência	Altura de planta* (cm)
sem competição	15	54,39
	30	50,77
	45	48,34
	60	47,90
	75	45,21
	90	45,50
	todo do ciclo	48,19
com competição	15	50,64
	30	49,83
	45	46,71
	60	44,17
	75	44,55
	90	45,07
	todo o ciclo	45,28
CV (%)		7,41

* Significativo para regressão quadrática a 5%.

O modelo (Figura 2) explica 94% da variação total. Derivando-se a equação, determinou-se que o período mínimo sem competição para a altura de planta seria de 51 dias.

Considerando-se os tratamentos para os quais não houve controle da competição no início do ciclo, o efeito desta condição sobre a altura das plantas foi no sentido de que a partir do 75º dia de competição foi observado aumento neste componente, o que é

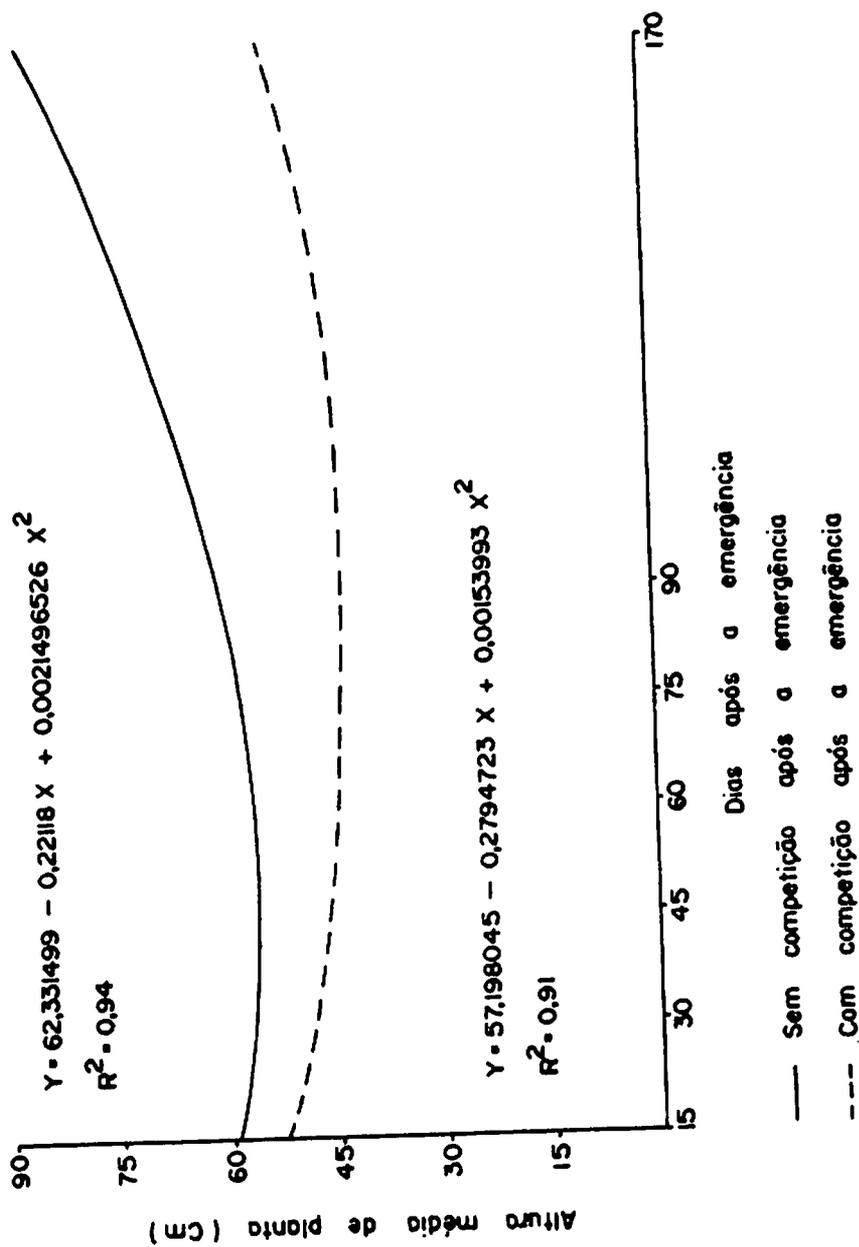


FIGURA 2 - Efeito da competição de plantas daninhas sobre a altura média de plantas de cebola. ESAL, Lavras M.G. 1988.

um indicativo da ocorrência do estiolamento das plantas.

A análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática entre estas variáveis, e esta relação é expressa pela equação:

$$Y = 57,198045 - 0,2794723X + 0,0015399313X^2$$

onde:

Y = altura da planta em cm

X = dias de competição após a emergência da cebola.

O modelo (Figura 2) explica 91% da variação total. Derivando-se a equação determinou-se que o período máximo de competição para a altura de planta seria de 90 dias.

Esta influência, da interferência das plantas daninhas, na alteração da altura das plantas envolve principalmente a competição por luz, que reduzida pelo sombreamento da população infestante, influencia no crescimento da parte aérea em detrimento da paralização das funções de armazenamento da planta PORTER (36), SHIRLEY (38).

HEWSON & ROBERTS (19) observaram surgimento do estiolamento em plantas de cebola a partir da 7a. semana de competição, e justificaram tal ocorrência como um reflexo da competição por luz.

4.2. Número médio de folhas por planta

Os resultados referentes ao efeito da competição das plantas daninhas sobre o número de folhas por planta, estão apresenta

dos no Quadro 4.

QUADRO 4 - Número médio de folhas por planta em função da competição com plantas daninhas na cultura da cebola. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Período inicial	Dias após a emergência	Número médio de** folhas por planta
sem competição	15	9,56
	30	11,42
	45	12,83
	60	13,01
	75	13,93
	90	13,47
	todo o ciclo	13,43
com competição	15	13,31
	30	13,18
	45	13,71
	60	12,71
	75	11,23
	90	10,36
	todo o ciclo	7,59
C.V. (%)		9,39

** Significativo para regressão quadrática a 1%.

Para os tratamentos mantidos ao início do ciclo em competição após a emergência, o efeito desta condição sobre este parâmetro obedeceu uma tendência quadrática (Quadro 2) e a relação entre estas variáveis é expressa pela equação:

$$Y = 6,1733785 + 0,1671095X - 0,0009166575X^2 \quad \text{onde:}$$

Y = número médio de folhas por planta

X = dias sem competição após a emergência da cebola

O modelo (Figura 3) explica 97% da variação total. Derivando-se a equação determinou-se que o período sem competição para a máxima produção de folhas seria de 91 dias. Observou-se o aumento da produção de novas folhas em função do aumento dos períodos sem competição. O decréscimo verificado, após 90 dias sem competição, provavelmente deve estar associado com o processo de senescência e queda das folhas; consequência natural da transferência de assimilados para a formação de bulbo.

SILVA (39), em trabalho de análise de crescimento com a cultura do alho, observou acréscimos na produção de matéria seca, situado no mesmo período associando tal ocorrência com a transferência de fotossimilados para a formação dos bulbos.

O efeito da competição sobre a redução do número de folhas da cebola, tem sido relatado em outros trabalhos desta natureza, HEWSON & ROBERTS (21) e SHADBOLT & HOLM (37), e esta ocorrência tem sido associada com o sombreamento imposto pela vegetação infestante, condição que comprometendo a capacidade fotossintética da cultura exerce efeitos diretos na produção de bulbos menores.

Para os tratamentos mantidos em competição após a emergência da cebola, o efeito da competição sobre o número de folhas por planta foi de natureza quadrática (Quadro 2). Observa-se que as reduções, neste parâmetro, correlacionaram-se com o aumento em dias do período competitivo, e a relação entre as variáveis é expressa pela equação:

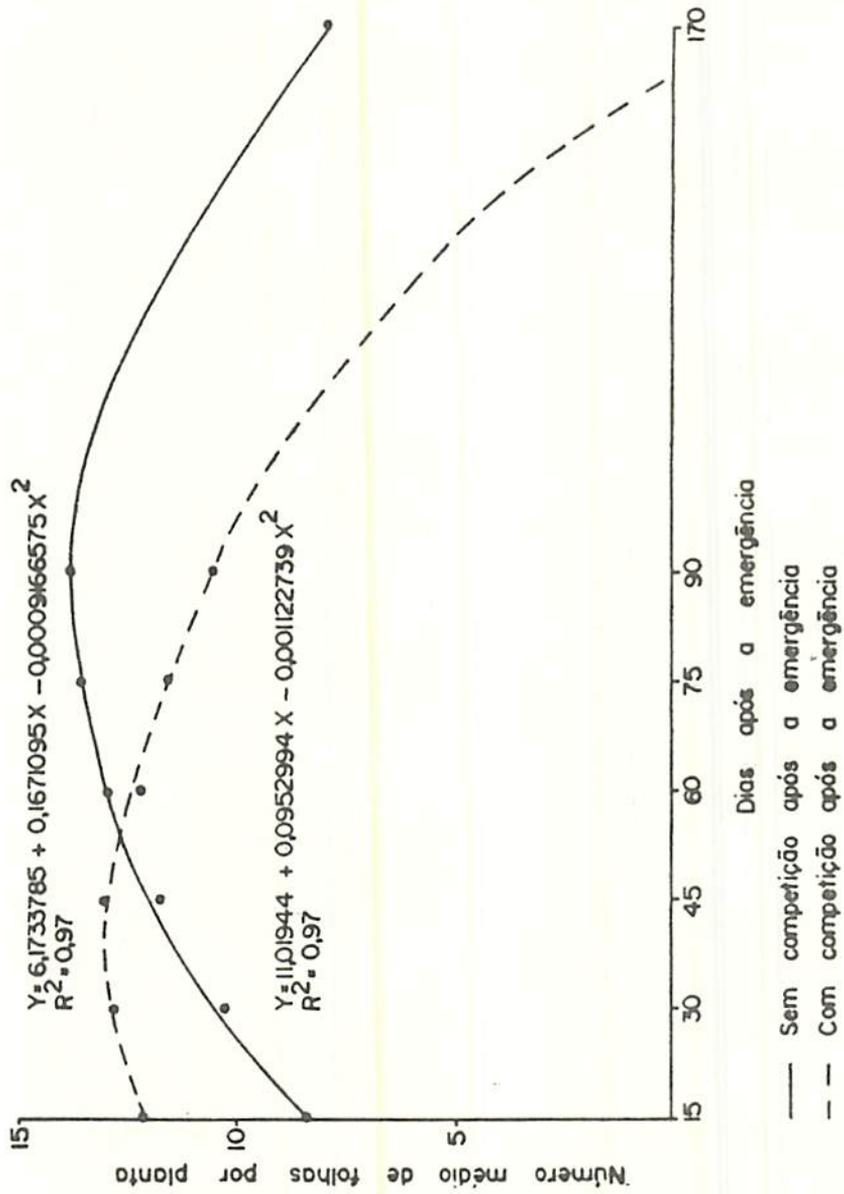


FIGURA 3 - Efeito da competição de plantas daninhas sobre o número de folhas por planta. ESAL, Lavras M.G. 1988.

$$Y = 11,019744 + 0,0952994X - 0,001122739X^2$$

onde

Y = número médio de folhas por planta

X = dias de competição após a emergência da cebola

O modelo explica 97% da variação total (Figura 3) e derivando-se a equação determinou-se que o período de competição para a máxima produção de folhas foi de 42 dias após a emergência da cebola.

O efeito da competição, no sentido de alterar o número de folhas por planta, foi no sentido de induzir redução nesta característica, observando-se que a permanência das plantas daninhas por todo o ciclo determinou uma redução de 43,4% neste parâmetro.

Em trabalho com a cultura da cebola HEWSON & ROBERTS (19) verificaram que enquanto na presença de plantas daninhas, as plantas apresentaram em média 3,7 folhas, na ausência destas, a produção média de folhas por planta foi em torno de 7,6.

SHADBOLT & HOLM (37) relacionaram a paralização da produção de novas folhas, sob influência da competição, como resultado da formação do bulbo que ocorreu durante a competição.

4.3. Ocorrência de florescimento

Os resultados referentes à ocorrência do florescimento estão apresentados no Quadro 5. Foi observado uma relação entre o aumento do período de competição e diminuição na ocorrência de plan

tas florescidas. Este fato, provavelmente, deve estar relacionado com alterações no ambiente dos tratamentos mantidos sob competição, em termos de aumento da temperatura, uma vez que o estímulo ao flo rescimento é fornecido por baixas temperaturas, condição observada em parte do período experimental.

Sobre esta alteração na temperatura Sauger, citado por THOMAS & WRIGHT (41), verificou uma variação de 8°C em ambiente mantido sob cobertura de azevém quando comparado com uma condição inversa.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por DEUBER & FORSTER (8) que constataram maior índice de plantas florescidas em plantas mantidas sem competição.

FERREIRA et alii (12) e CASAMAYOR et alii (6) verifica ram maior ocorrência de flo rescimento em plantas mantidas sob com petição.

Estas respostas diferenciadas quanto à ocorrência do flo rescimento em relação à competição são devidas, provavelmente, às condições climáticas de cada ambiente, visto que o estímulo primário à emissão do escapo floral é dependente de baixas temperaturas.

4.4. Stand Final

Os dados referentes ao stand final em função dos diferen tes períodos de competição estão apresentados no Quadro 5. Para os

QUADRO 5 - Ocorrência de Florescimento e Stand Final em plantas de cebola submetidas à diferentes períodos de competição com plantas daninhas. Dados em percentagem em relação às plantas colhidas. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Período inicial	Dias após a emergência	Plantas com Florescimento (%)	Stand Final (%)
sem competição	15	29,56	78,90
	30	29,39	77,34
	45	25,00	86,71
	60	27,60	92,18
	75	30,16	96,09
	90	20,19	95,31
	todo o ciclo	25,24	98,43
	com competição	15	34,59
30		27,62	95,31
45		24,63	86,71
60		18,88	67,96
75		11,95	64,06
90		12,44	48,43
todo o ciclo		13,67	47,65

tratamentos que foram mantidos sem competição inicial, observa-se que o aumento dos dias desta condição representou acréscimos na percentagem de plantas sobreviventes na colheita, atingindo valor máximo na testemunha, isenta de competição por todo o ciclo e para os tratamentos cujos períodos sem competição foram de 75 e 90 dias.

Para a condição na qual a cultura foi mantida em competi

ção por diferentes períodos, a partir da emergência, observa-se que o aumento em dias desta condição representou decréscimos na percentagem de plantas sobreviventes, notadamente a partir do 60º dia, até atingir valor mínimo na testemunha mantida em competição por todo o ciclo, cujo stand final representou somente 47,65% do total inicial.

Esse resultado se aproxima do obtido por HEWSON & ROBERTS (19) que verificaram reduções significativas no stand da cultura a partir de 9 semanas de competição, havendo uma redução de 50% quando a competição foi por todo o ciclo.

LEAL et alii (25) verificaram redução de 24,5% em relação ao stand inicial quando a competição se processou por todo o ciclo, na cultura da cebola.

4.5. Peso médio de bulbo

Os dados referentes ao peso médio de bulbos, obtidos em função dos períodos de competição estão apresentados no Quadro 6. Os tratamentos que foram mantidos por diferentes períodos sem competição, após a emergência da cebola, e para os quais foi estabelecida competição do final de cada período proposto até a colheita, apresentaram em média maior peso médio de bulbo. Para esta condição, observa-se que o aumento em dias do período sem competição correspondeu a acréscimos no peso médio do bulbo.

QUADRO 6 - Produção comercial de bulbos (kg/ha) e peso médio de bulbo (g) obtidos em função dos períodos de competição com plantas daninhas. ESAL, Lavras - MG. 1988.

Período inicial	Dias após a emergência	Produção de bulbos kg/ha	Peso médio de bulbo (g)
sem competição	15	17.062	62,90
	30	19.512	69,68
	45	23.275	83,12
	60	26.775	102,00
	75	29.750	106,20
	90	32.287	123,00
	todo o ciclo	35.875	128,12
com competição	15	31.062	110,50
	30	28.087	100,47
	45	23.712	93,43
	60	20.037	84,17
	75	16.100	66,52
	90	11.112,5	56,64
	todo o ciclo	8.487	46,85
CV (%)		5,87	4,12

A análise de regressão (Quadro 2), revelou um efeito de natureza linear desta condição sobre o peso médio de bulbo. A relação entre estas variáveis é expressa pela equação:

$$Y = 36,453748 + 0,8029286X$$

onde:

Y = peso médio de bulbo, (g)

X = dias sem competição após a emergência da cebola

O modelo (Figura 4), explica 97% da variação total. Observa-se que o maior peso médio de bulbo foi obtido pela testemunha isenta de competição por todo o ciclo. Estes resultados nos permite admitir que a diminuição na produção sob o efeito da competição é decorrente da produção de bulbos menores.

Os tratamentos para os quais a competição foi estabelecida após a emergência da cebola, o efeito desta condição foi no sentido de que o aumento do período de competição correspondeu a uma diminuição no peso médio do bulbo, registrando-se menor valor para a testemunha mantida por todo o ciclo em competição, condição que impossibilitou a produção de bulbos normais e aceitáveis comercialmente. O maior peso médio de bulbo, para esta condição, foi obtido no tratamento que permaneceu 15 dias em competição, período após o qual foi feito controle permanente da vegetação infestante até a colheita.

O resultado da análise de regressão (Quadro 3) mostra um efeito linear da competição sobre o peso médio de bulbo e a relação entre estas variáveis é expressa pela equação:

$$Y = 130,21187 - 0,7274286X$$

onde:

Y = peso médio de bulbo, g

X = dias de competição após a emergência da cebola

O modelo explica 96% da variação total (Figura 4) e observa-se que o máximo peso médio de bulbo foi obtido pelo tratamento correspondente ao menor período de competição e que a partir daí

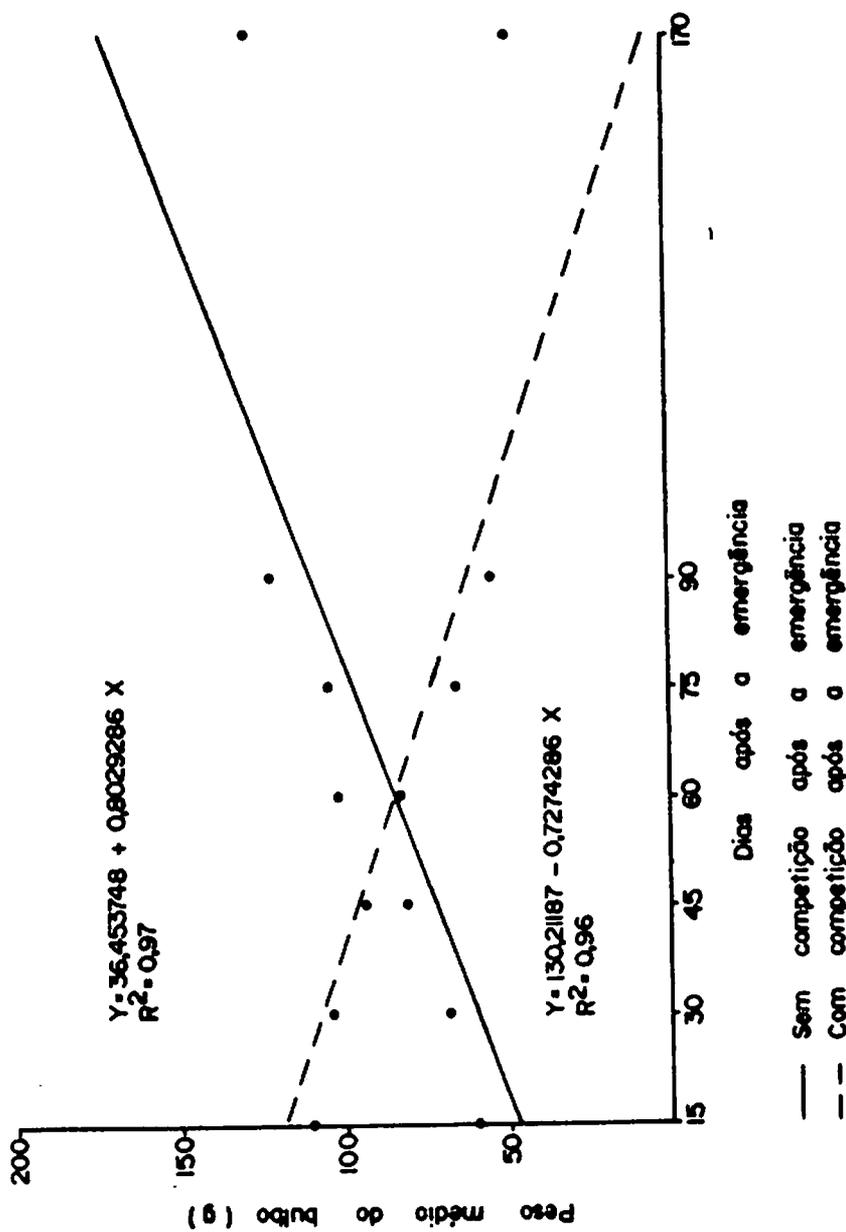


FIGURA 4 - Efeito da competição de plantas daninhas sobre o peso médio de bulbo. ESAL, Lavras M.G. 1988.

observa-se decréscimos neste componente da produção, atingindo valor mínimo na testemunha mantida por todo o ciclo em competição.

Esta influência da competição em reduzir o peso dos bulbos é decorrente das limitações, impostas por esta condição, no aproveitamento dos recursos para o desenvolvimento normal, envolvendo principalmente a competição por nutrientes, absorção de luz e as injúrias no sistema radicular da cebola por ocasião da remoção das plantas daninhas. Estas limitações influenciaram diretamente a redução no número de folhas por planta, componente primário para o desenvolvimento normal do bulbo.

Esta alteração nos componentes produtivos da cebola, principalmente na redução de peso do bulbo, decorrente da competição com plantas daninhas foi relatado em outros trabalhos por LEAL et alii (26) e GUIMARÃES & TORRES (18).

4.6. Produção comercial de bulbos

Os dados de produção comercial de bulbos estão apresentados no Quadro 6. Observa-se que a diminuição na produção correlacionou-se com o aumento do período de competição com as plantas daninhas atingindo índice mais baixo na testemunha, mantida por todo o ciclo em competição. Da mesma forma, maior produção de bulbos foi registrado para a testemunha cujo controle da competição se processou por todo o ciclo.

Para os tratamentos cujo controle da ccmpetição foi no

início do ciclo o efeito desta condição, estabelecido pela análise de regressão, obedeceu a uma equação linear no sentido de que o aumento da condição sem competição correspondeu a aumentos na produção. A expressão que melhor define a relação entre estas variáveis é a seguinte:

$$Y = 11721,552 + 211,62262X$$

onde

Y = produção de bulbo, kg/ha

X = dias sem competição após a emergência da cebola

O modelo explica 98% da variação total (Figura 5). Observa-se que máxima produção foi obtida pela testemunha mantida por todo o ciclo sem competição, identificando-se desta forma as correlações significativas entre o aumento do período sem competição e os acréscimos na produção de bulbos.

Considerando-se os tratamentos para os quais a competição foi estabelecida após a emergência da cebola, o efeito desta condição sobre a produção de bulbos está apresentado no Quadro 6. Houve correlações significativas entre o aumento do período competitivo e diminuição na produção de bulbos e a análise de regressão revelou um efeito de natureza linear definindo assim a melhor relação entre estas variáveis, estabelecida pela equação:

$$Y = 37855,195 - 259,95953X$$

onde

Y = produção de bulbos, kg/ha

X = dias de competição após a emergência da cebola

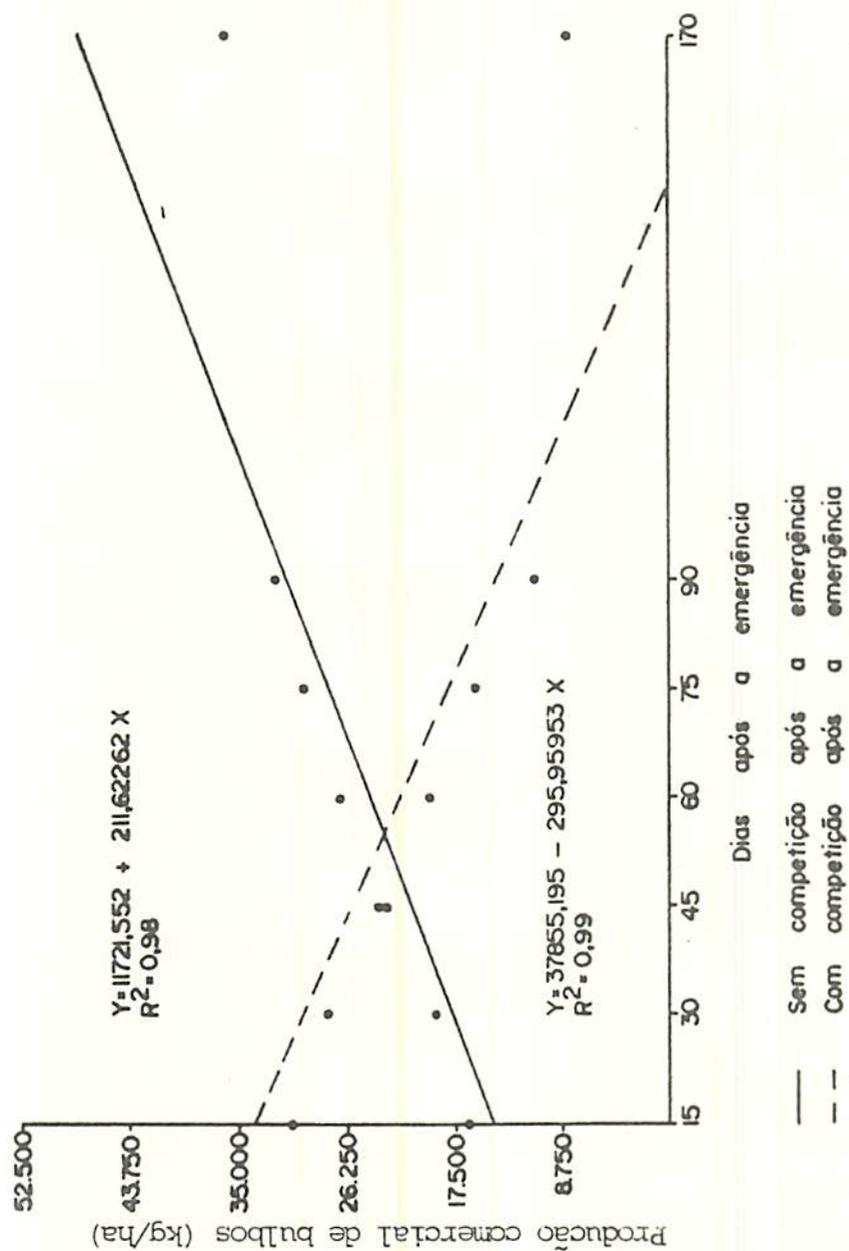


FIGURA 5 - Efeito da competição de plantas daninhas sobre a produção comercial de bulbos. ESAL, Lavras M.G. 1988.

O modelo explica 99% da variação total (Figura 5). Observa-se que a máxima produção de bulbos foi obtida para o tratamento cujo período de competição foi até aos 15 dias após a emergência da cebola, verificando-se a partir daí uma diminuição progressiva na produção de bulbos, registrando-se menor índice neste sentido para a testemunha, mantida por todo o ciclo em competição com as plantas daninhas.

Este efeito da competição com plantas daninhas na cultura da cebola, proporcionando perdas consideráveis na produção de bulbos, tem sido associado com a limitada competitividade da cebola e reflete o comprometimento da cultura no aproveitamento dos recursos ambientais necessários ao crescimento e desenvolvimento normal da planta, CASAMAYOR et alii (6), HEWSON & ROBERTS (19), LEAL et alii (26), SHADBOLT & HOLM (37) e WICKS et alii (44).

Esta diminuição na produção acompanha a tendência verificada para o peso médio do bulbo, indicando pois, que a competição com plantas daninhas foi determinante na produção de bulbos de menor tamanho.

4.7. Estimativa do período crítico

Em função das produções obtidas sob os diferentes períodos de competição expressas em percentagem da testemunha, mantida por todo o ciclo sem competição, estimou-se o período crítico de competição (Figura 6). Observa-se que o período entre o 45º e 60º dias após a emergência, representa aquele no qual os decréscimos

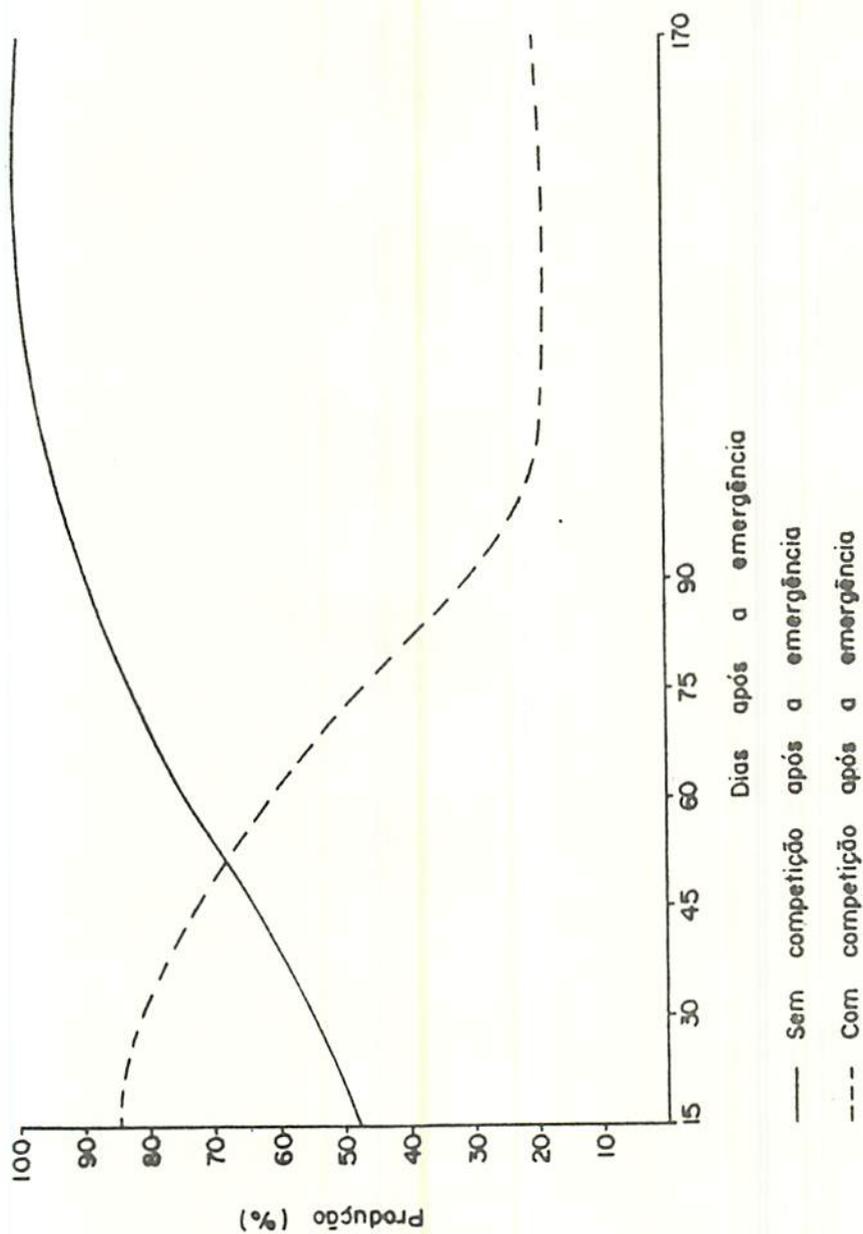


FIGURA 6 - Período crítico de competição estimado em função da produção da tes temunha mantida sem competição por todo o ciclo. ESAL, Lavras M.G. 1988.

na produção tornaram-se mais evidentes e da mesma forma corresponde ao período no qual a produção tende a aumentar, em função da diminuição do tempo de competição entre a cultura e a população de plantas daninhas. Desta forma o período crítico, considerado como sendo aquele no qual a competição com as plantas daninhas induz alterações nos componentes produtivos das culturas ou em qualquer outra característica da planta, deve estar situado no referido intervalo.

Este resultado para a abrangência do período crítico, correspondente a uma redução de 66% no potencial produtivo da cultura, pode não estar totalmente definido em função principalmente, do ciclo da cultura que foi de 170 dias, alterado, provavelmente, devido à ocorrência de baixas temperaturas e precipitação na fase de maturação do bulbo.

Respostas diferenciadas na determinação do período crítico de competição têm sido observadas na cultura da cebola. Assim HEWSON & ROBERTS (21), o situaram a partir da 4a. semana de competição, relacionando-o com consideráveis perdas na produção e com o aumento da densidade de plantas daninhas.

THOMAS & WRIGHT' (41) situaram a abrangência do período crítico a partir da 2a. semana, após a emergência da cebola, relacionando-o com um fotoperíodo básico. O estabelecimento desta relação está baseado nas alterações dos níveis endógenos de substâncias, de natureza hormonal, indutoras da bulbificação observadas nas plantas mantidas sob competição presentes tão logo um número

mínimo de folhas seja formado. A bulbificação pode então, ter início resultando na redução da produção uma vez que esta se correlaciona com o número de folhas produzidas.

SHADBOLT & HOLM (37) relataram o envolvimento da redução na intensidade luminosa, pelo sombreamento da cultura, nas perdas da produtividade da cultura, estando o período crítico situado da emergência até a 4a. semana.

LEAL et al (26) o situaram aos 42 dias após a emergência da cebola.

O efeito da competição sobre a produção de bulbos correspondeu a reduções de 73,42%, registrada para o tratamento mantido por todo o ciclo em competição, comparado com o tratamento submetido a uma condição inversa. Para os tratamentos cujo controle da competição foi o início do ciclo e sendo esta aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias determinou-se que as reduções, sob o efeito da competição foram de 52,44; 45,61; 35,13; 25,37; 17,08 e 10,0% respectivamente. Considerando-se os tratamentos que permaneceram por diferentes períodos, após a emergência da cebola, em competição e sendo estes de 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias as perdas registradas na produtividade da cultura foram de 15,61; 17,57; 30,00; 37,81; 52,20 e 69,03% respectivamente.

As perdas na produtividade da cebola em função da competição com plantas daninhas, têm sido relatadas em outros trabalhos. SHADBOLT & HOLM (37) verificaram redução de 93,6% para um período de 6 semanas de competição após a emergência.

THOMAS & WRIGHT (41) sobre o efeito da competição direcionado para as alterações na produtividade, relatam que as perdas foram de 14,44 e 60 - 70% para períodos de 2,4 e 8 - 16 semanas de competição.

HEWSON & ROBERTS (19) verificaram que a permanência da competição por 6 semanas correspondeu a redução de 60% na produtividade e quando estabelecida após 8 semanas isenta desta condição não ocasionou alterações neste sentido.

A redução verificada na produção de bulbos em função da competição, acentuada a partir do 45º dia desta condição, acompanha a mesma resposta verificada para o peso médio do bulbo. Estes resultados devem estar associados com a limitada capacidade de produção de assimilados em função do sombreamento imposto pela população de plantas daninhas, uma vez que os acréscimos no acúmulo da matéria seca, determinados para as plantas daninhas, acentuaram-se no mesmo período. Outro fator envolvido, nas limitações produtivas da cultura, refere-se às injúrias nas raízes das plantas de cebola por ocasião da remoção das plantas daninhas ao final de cada período competitivo, dificultando o estabelecimento da planta e comprometendo o seu desenvolvimento subsequente.

Combes citado por PORTER (36) considerou para culturas como o tomate e outras espécies que formam tubérculos, que quanto maior a intensidade luminosa maior a acumulação de compostos orgânicos nos órgãos de reserva da planta.

No presente trabalho, admite-se que além do aumento da densidade de plantas daninhas outros fatores, como a competição por nutrientes e as injúrias causadas às raízes da cebola, por ocasião da remoção das plantas daninhas, tenham influenciado na redução do potencial produtivo da cultura.

4.8. Classificação comercial de bulbos

Os resultados de produção comercial em função do diâmetro transversal, obtidos para os diferentes períodos de competição, estão apresentados no Quadro 7.

Para os tratamentos cujo controle da competição ocorreu no início do ciclo, observa-se que o aumento em dias desta condição, representou aumento na produção dos bulbos graúdos ($> 6,0$ cm) e médios ($4,5 < 6,0$ cm), verificando-se uma relação inversa para os classificados como miúdo ($3,0 < 4,5$ cm) e miudinho ($1,0 < 3,0$ cm).

Os resultados referentes à proporção dos bulbos produzidos nas diversas classes comerciais, ilustrados na Figura 7, ratificam esta tendência, uma vez que os acréscimos na percentagem dos bulbos graúdos e médios foi proporcional ao aumento dos períodos sem competição, não tendo sido registrado a ocorrência de bulbos miudinhos quando o controle da competição se processou por todo o ciclo.

Estes resultados sobre o efeito da competição com as plantas daninhas no sentido de influenciar a produção de bulbos de me

QUADRO 7 - Produção de bulbos (kg/ha) classificados segundo o diâmetro transversal (cm) e proporção das diferentes classes comerciais (%), obtidos em função dos períodos de competição. ESAL, Lavras-MG. 1988.

Período Inicial	Dias após a emergência	Diâmetro Transversal (cm)								Bulbos charutos (%)
		≥ 6,0 cm		4,5 < 6,0 cm		3,0 < 4,5 cm		1,0 < 3,0 cm		
		kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	
sem competição	15	1.203,1	7,02	5.271,8	30,87	3.237,5	18,97	4.615,6	27,02	19,19
	30	4.178,1	21,39	6.803,1	34,84	2.231,2	11,43	3.521,8	18,02	16,69
	45	7.700,0	33,08	7.875,0	33,83	2.625,0	11,27	2.471,8	10,60	12,61
	60	11.725,0	43,79	8.968,7	33,49	2.450,0	9,15	1.575,0	5,88	8,31
	75	12.709,3	42,70	9.778,1	32,85	2.340,6	7,85	984,3	3,29	15,33
	90	15.137,5	46,88	11.046,8	34,20	2.537,5	7,85	1.093,7	3,38	8,30
	todo o ciclo	20.453,1	57,0	11.812,5	32,92	1.050,0	2,92	-	-	7,69
com competição	15	14.853,1	49,04	9.690,6	31,99	1.596,8	5,26	1.509,3	4,97	9,56
	30	14.700,0	49,70	6.978,1	23,57	3.609,3	12,18	1.290,6	4,34	11,33
	45	9.975,0	39,72	6.409,3	25,50	3.346,8	13,31	2.625,0	10,45	12,32
	60	7.459,3	33,41	6.125,0	27,45	2.668,7	11,96	2.865,6	12,82	16,75
	75	3.543,7	20,66	4.834,3	28,16	2.734,3	15,91	2.559,3	14,89	25,56
	90	1.509,3	13,54	2.056,2	18,50	1.334,3	11,96	2.996,8	26,92	40,95
	todo o ciclo	-	-	-	-	2.121,8	22,20	4.003,1	41,92	55,93
C.V. (%)		15,80	-	6,99	-	13,18	-	10,18	-	-

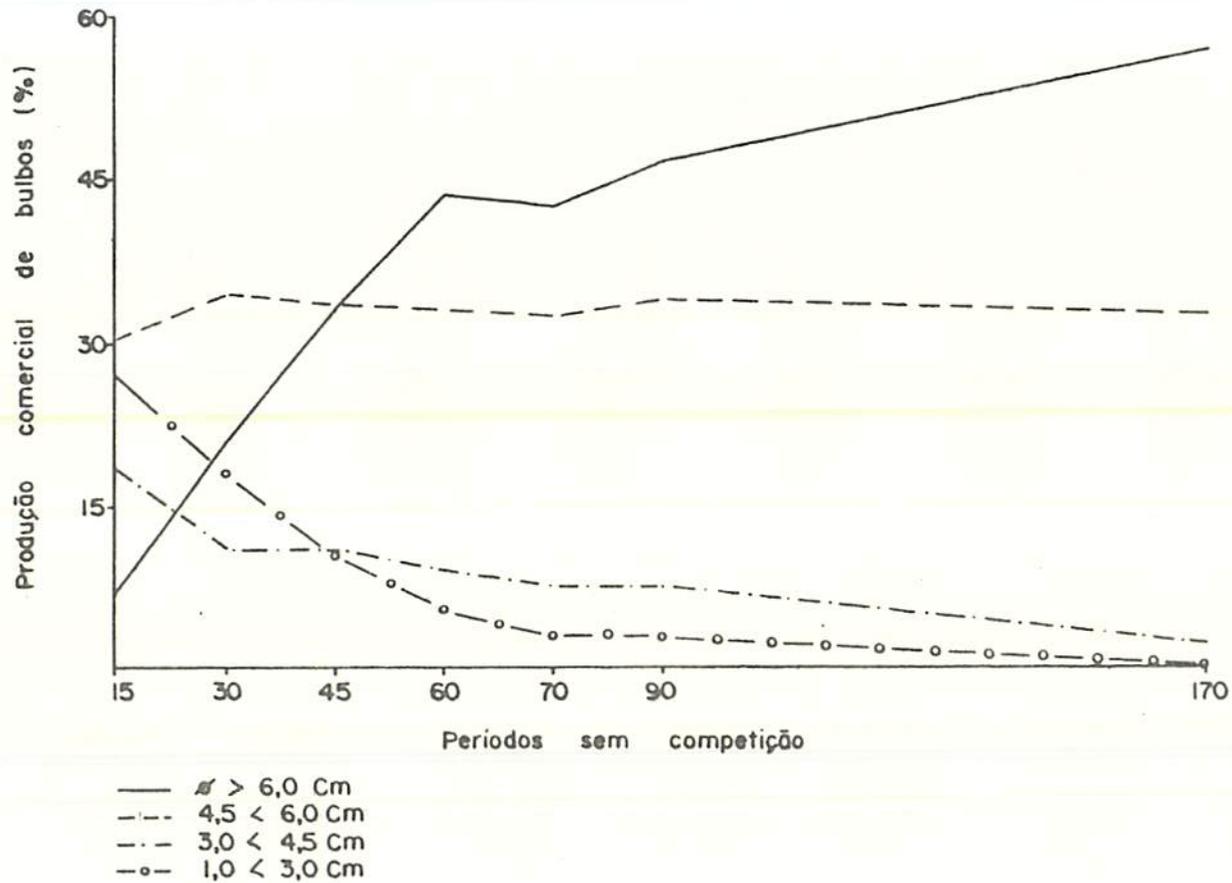


FIGURA 7 - Efeito de diferentes períodos sem competição, após a emergência da cebola, sobre a proporção das classes comerciais, ESAL, Lavras M.G. 1988.

nor tamanho, são semelhantes aos relatados por LEAL et alii (26), GUIMARÃES & TORRES (18), BLEASDALE (2) e HEWSON & ROBERTS (19) e as justificativas estão direcionadas principalmente para a limitação da produção de assimilados, fundamental para a produção normal de bulbos, em função do sombreamento da cultura.

Para esta condição, de controle da competição no início do ciclo, e tendo esta sido aos 15, 30, 45 e 60 dias após a emergência da cebola, houve maior proporção de bulbos médios (4,5 < 6,0 cm), correspondendo a 30,87; 34,84; 33,83 e 33,49% respectivamente. A manutenção da cultura livre de competição por 75 e 90 dias correspondeu a proporções de 42,70 e 46,88% de bulbos graúdos respectivamente.

Considerando-se os tratamentos para os quais não houve controle da competição no início do ciclo, observa-se que o aumento do período competitivo determinou diminuição na produção de bulbos graúdos, não se verificando produção de bulbos classificados como tal para a testemunha mantida por todo o ciclo em competição.

Para as demais classes o efeito da competição dos 30 até aos 90 dias, traduz diminuição na produção dos bulbos médios e miudinhos. Para a testemunha, mantida por todo o ciclo em competição, foi verificada somente produção de bulbos miudos e miudinhos, correspondendo a 22,20 e 41,92% respectivamente do total produzido (Figura 8).

Estes resultados, para o aumento da produção de bulbos com diâmetro entre 1,0 < 3,0 cm, notadamente a partir do 45º dia

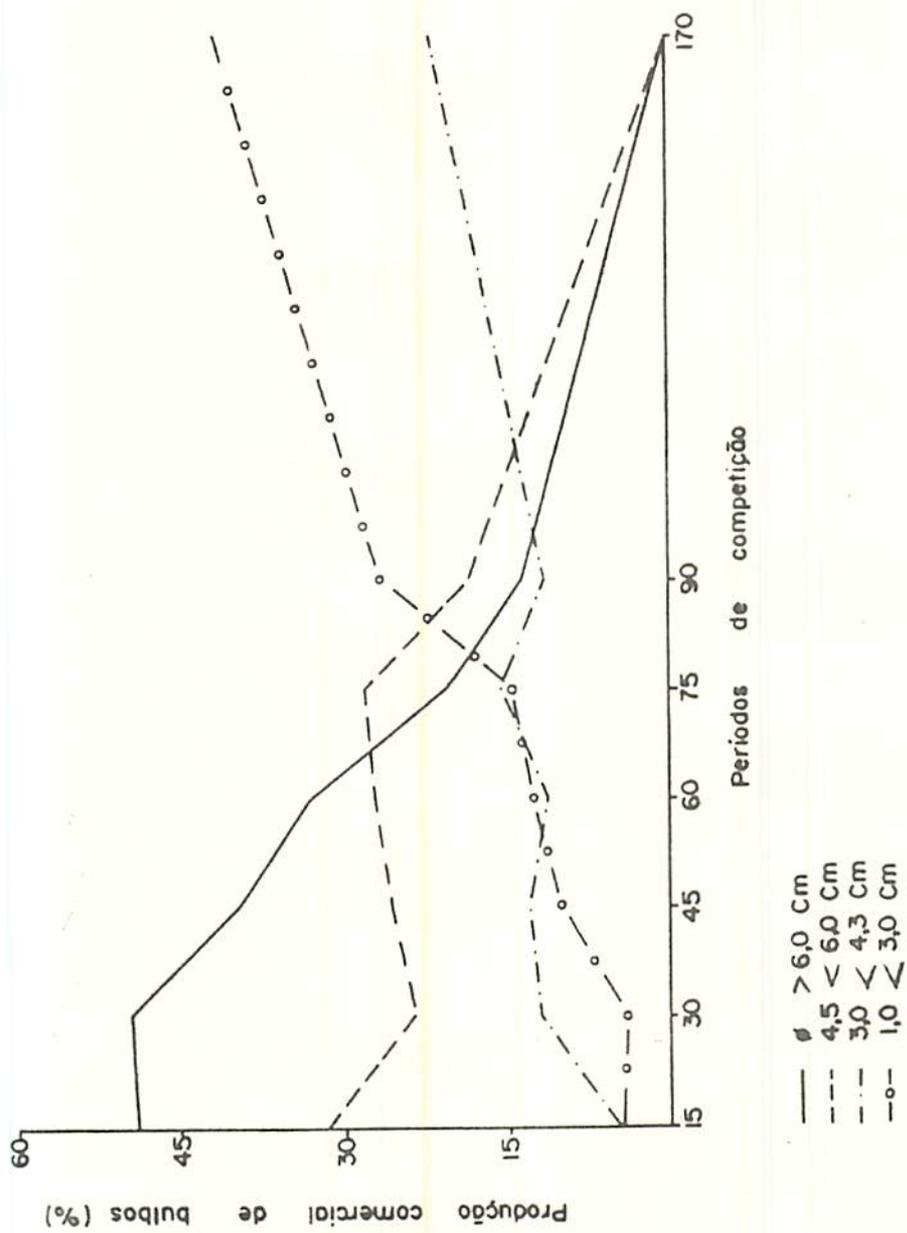


FIGURA 8 - Efeito de diferentes períodos de competição, após a emergência da cebola, sobre a proporção das classes comerciais. ESAL, Lavras M.G. 1988.

após a emergência, ratificam a influência da competição sobre as alterações verificadas para o peso médio do bulbo.

O efeito da competição sobre a produção de bulbos charutos, apresentado no Quadro 7, evidencia a influência desta relação sobre a qualidade do produto. Observa-se que o aumento do período competitivo foi determinante na produção, em maior proporção, dos bulbos classificados como charutos atingindo 55,93% do total produzido quando a competição ocorreu por todo o ciclo.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por LEAL et alii (25) e GUIMARÃES & TORRES (18).

4.9. Peso de matéria seca das plantas daninhas

O peso seco das plantas daninhas, é apresentado no Quadro 8. Pela análise de variância, apresentada no Quadro 2, verifica-se que houve efeito significativo dos períodos de competição sobre o peso da matéria seca das plantas daninhas. Observa-se que o aumento dos dias sem competição, nos tratamentos cujo controle da competição foi no início do ciclo, representou diminuição acentuada no peso da matéria seca das plantas daninhas, determinado no final do ciclo e por ocasião da colheita da cebola. Para os tratamentos que foram submetidos a uma condição inversa no início do ciclo, os resultados mostram uma resposta oposta, uma vez que o acúmulo da matéria seca foi crescente em função do aumento dos períodos com competição, evidenciado assim que a competição imposta pelas plantas daninhas na fase inicial do ciclo é mais prejudicial à

cultura, pois tem início a partir do estágio de desenvolvimento no qual a planta forma suas características morfológicas e que serão fundamentais para o desenvolvimento normal subsequente.

Esta resposta sobre o acúmulo crescente do peso seco das plantas daninhas em função do aumento do período de competição foi observada em outros trabalhos, WICKS et alii (44) e DURIGAN (9).

QUADRO 8 - Peso da matéria seca das plantas daninhas (g/0,8 m²) em função dos períodos de competição. ESAL, Lavras - M.G. 1988.

Período inicial	Dias após a emergência	Peso da matéria seca das plantas daninhas
		g/0,8 m ²
sem competição	15	165,91
	30	131,01
	45	34,08
	60	30,20
	75	10,67
	90	2,13
	todo o ciclo	0,00
com competição	15	21,67
	30	33,23
	45	74,61
	60	117,24
	75	254,56
	90	351,83
	todo o ciclo	443,69
C.V. (%)		12,88

Para os tratamentos cujo controle da competição foi no início do ciclo, a análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática. A relação entre as variáveis, para esta condição é expressa pela equação:

$$Y = 300,57361 - 6,0875228X + 0,0303965X^2$$

onde

Y = peso da matéria seca das plantas daninhas, g/0,8 m²

X = dias sem competição após a emergência da cebola

O modelo explica 92% da variação total (Figura 9). Observa-se que o controle da competição por diferentes períodos no início do período, correspondeu a decréscimos substanciais na matéria seca acumulada destas, determinada por ocasião da colheita da cebola.

Para os tratamentos que foram mantidos em competição no início do ciclo, o efeito desta condição sobre o acúmulo da matéria seca das plantas daninhas, obedeceu uma tendência linear, e a relação entre estas variáveis é expressa pela equação:

$$Y = -209,28523 + 5,8826667X$$

onde

Y = peso da matéria seca das plantas daninhas, g/0,8m²

X = dias de competição após a emergência da cebola

O modelo explica 90% da variação total, (Figura 10). Observa-se a definição dos componentes lineares no sentido de que o aumento do período competitivo correspondeu a acréscimos no acúmulo da matéria seca das plantas daninhas, determinadas ao final do

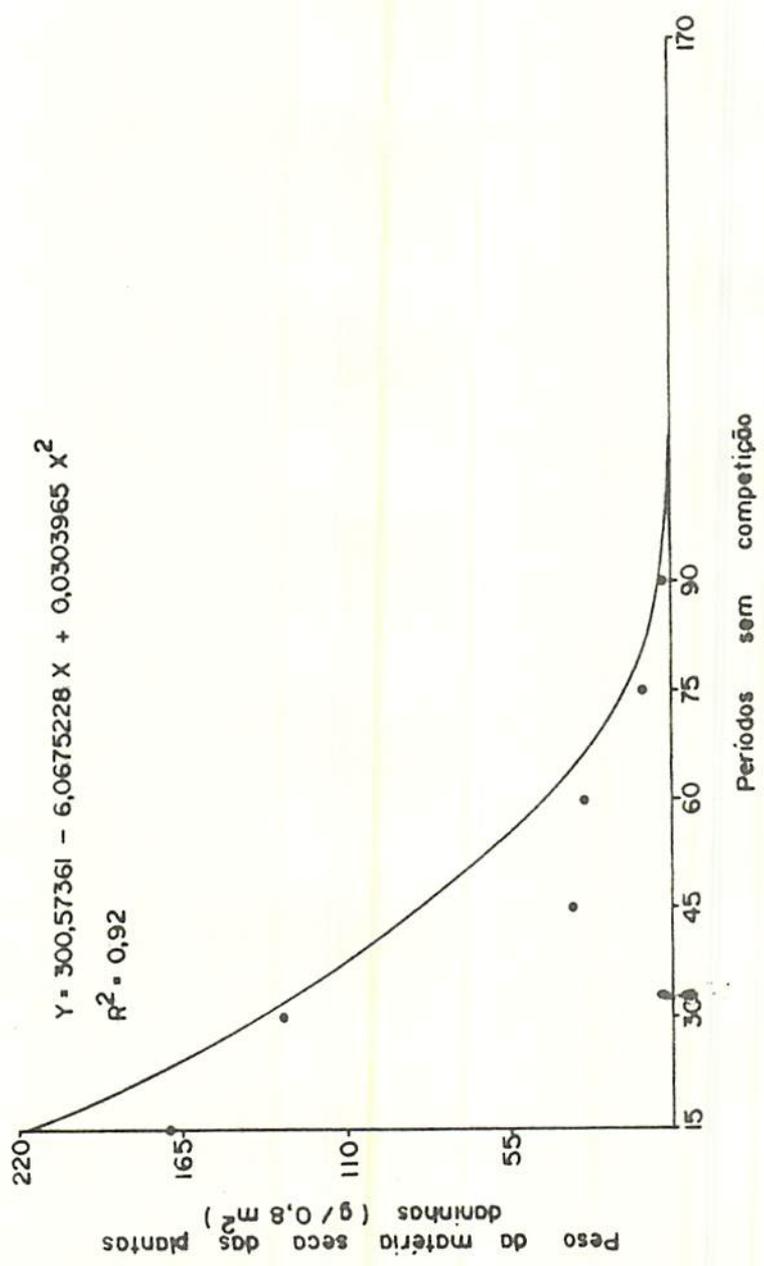


FIGURA 9 - Efeito de diferentes períodos sem competição, após a emergência da cebola, sobre o peso da matéria seca das plantas daninhas.

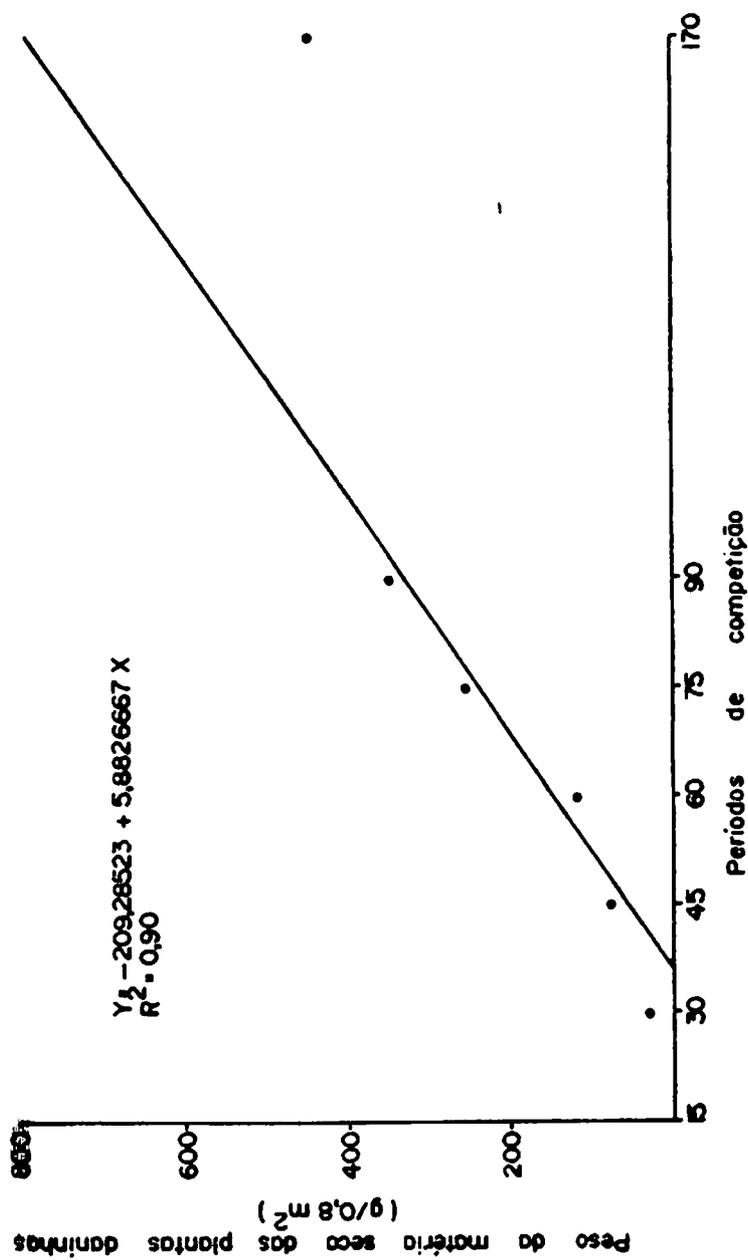


FIGURA 10 - Efeito de diferentes períodos de competição, após a emergência, sobre o peso da matéria seca das plantas daninhas. ESAL, Lavras M.G. 1988.

período competitivo correspondente.

A relação estabelecida entre o período inicial livre das plantas daninhas e a queda no peso seco destas, foi verificado por DURIGAN et alii (11) em trabalho com a cultura da soja. A partir desta constatação, admite-se que para uma condição inversa, ou seja quando a competição é estabelecida logo após a emergência da cultura, os efeitos advindos desta condição, serão mais prejudiciais e para os quais deverão estar direcionadas as medidas de controle.

A ocorrência das espécies de plantas daninhas presentes na área experimental está apresentada no Quadro 9. As que ocorreram em maior proporção foram fazendeiro (*Galinsoga parviflora* Cav.) e o caruru (*Amaranthus* spp) perfazendo 45,70 e 28,28% respectivamente. As espécies identificadas figuram entre as de maior ocorrência no Estado de Minas Gerais FERREIRA & LACA-BUENDIA (14), FERREIRA & SILVA (13).

QUADRO 9 - Ocorrência (%) das espécies de plantas daninhas presentes na área experimental. ESAL, Lavras - M.G. 1988.

Plantas Daninhas (Nome científico)	(nome comum)	Ocorrência (%)
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	fazendeiro	45,70
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	caruru	28,28
<i>Sonchus</i> spp	serralha	15,09
<i>Cyperus rotundus</i> L.	tiririca	3,61
<i>Oxalis</i> spp	trevo	1,62
<i>Portula oleracea</i> L.	beldroega	1,40
<i>Eleusine indica</i> (L) Gaertn	pê-de-galinha	0,99
<i>Bidens pilosa</i> L.	picão	1,00
Outras		2,29

5. CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos dos efeitos da competição de plantas daninhas na cultura da cebola, conclui-se que:

A competição alterou a altura das plantas, determinando-se a necessidade de um período de 51 dias sem competição e quando estabelecida por 75 dias, após a emergência da cebola, influenciou o estiolamento das plantas.

O aumento do período competitivo relacionou-se diretamente com a redução do número de folhas por planta a partir do 42º dia desta condição, e a máxima produção foi alcançada para um período de 91 dias sem competição.

A competição promoveu alterações nos parâmetros produtivos da cebola, prejudicando a produção de bulbos maiores em função da redução do peso médio de bulbo.

No período entre o 45º e 60º dia, após a emergência, o acúmulo da matéria seca das plantas daninhas tornou-se acentuado e a produção correspondeu a 66%.

Alterações na produtividade da cebola, sob o efeito da }
competição, traduzem perdas de 73,42%. }

6. RESUMO

Este trabalho foi conduzido no Campo Experimental do Setor de Olericultura do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, M.G., com objetivo de avaliar de que forma se processa a competição de plantas daninhas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.) implantada por sementeira direta. Procurou-se definir o período crítico de competição e sua influência nos aspectos produtivos da cultura. O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos casualizados com 4 repetições e 14 tratamentos. Os tratamentos compreenderam duas séries distintas, e que consistiram na manutenção da cultura sem e com competição por períodos de 15, 30, 45, 60, 75, 90 dias e por todo o ciclo após a emergência da cebola. Foi utilizada a cv. Baia Periforme e avaliou-se altura média de plantas, número médio de folhas por planta, ocorrência de florescimento, stand final, peso médio de bulbo, produção comercial de bulbos, produção de bulbos classificados segundo o diâmetro transversal, peso da matéria seca das plantas daninhas e estimou-se o período crítico de competição. Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. Com base nos resultados obtidos concluiu-se que o período mínimo sem competição,

após a emergência da cebola, foi de 45 a 60 dias. A produção de bulbos foi reduzida em 73,42% sob o efeito da competição por todo o ciclo, que totalizou 170 dias. Para períodos de competição por 60, 75 e 90 dias este índice correspondeu a 37,81; 52,20 e 69,03 % respectivamente. A competição durante os primeiros 15 dias causou perdas de 15,61%. Sob efeito da competição houve redução de 43,4% no número médio de folhas por planta e para a altura de planta, a alteração correspondeu a acréscimos neste componente, determinando-se um período mínimo sem competição de 51 dias. Outro reflexo da competição incidiu sobre a redução de 47,65% no stand final e a percentagem de plantas florescidas foi maior nos tratamentos correspondentes aos menores períodos de competição.

7. SUMMARY

This research was carried out in the Experimental field of Department of Agriculture of ESAL (Escola Superior de Agricultura de Lavras) with the objective to evaluate the influence of weed competition on direct-seeded onion crop (*Allium cepa* L.) in order to define the critical period of competition. The experiment was set up in a randomised block experimental design with 4 replicates and 14 treatments which consisted on keeping the crop weed free and weedy for 15, 30, 45, 60, 75, 90 days and all season after onion emergence. Onion seed, cv. Baia Periforme was sown and for statistical analysis height of plants, number of leaves, flowering, crop stand, average weight of bulb, bulb yield and grade and dry matter weed were evaluated. The results showed that the minimum period weedfree was entered 45 - 60 days after onion emergence. The onion yield was reduced 73,42% when plots were kept on competition for entire season which was 170 days. Weeds allowed to grow for 60, 75 and 90 days after onion emergence reduced onion yield 37,81; 52,20 and 69,03% respectively. The competition during the first 15 days reduced onion yield 15,61%. The number of leaves per plant, under the influence of competition was reduced

43,4% and the height of plants increased and it was determined minimum period weedfree of 51 days. The crop stand was reduced 47,65% and the percentage of flowering plants was greater for treatments with small periods of competition.



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BLANCO, H.G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas. O Biológico, Campinas, 38(10):343-50, out. 1972.
02. BLEASDALE, J.K.A. The yield of onions and red beet as affected by weeds. Journal of Horticultural Science, Ashford, 34(1):7-13, Jan. 1959.
03. BRASIL. LEIS, DECRETOS, etc. Portaria nº 53, 07 de fev. 1977. Diário Oficial, Brasília, 07 de mar. 1977. Seção I. p.2578. Aprovar as normas de Identificação, Qualidade e Embalagem da cebola pelo decreto nº 200 de 25 fevereiro de 1967.
04. BUCHANAN, G.A. Weed Biology and competition. In: TRUELOVE, B. Research methods in weed science. 2.ed. Auburn, Southern Weed Science Society, 1977. Cap.3, p.25-38.
05. CARDONA, P.F.; ROMERO, M.C.E. & POLANIA, I.Z. Competencia de malezas en lechuga (*Lactuca sativa* var. capitata). Ica, Bogotá, 12(4):407-20, dic. 1977.

06. CASAMAYOR, R.; PÉRES, C. & ACOSTA, O. Período crítico de competência entre malas hierbas y la cebolla (*Allium cepa* L.). Centro Agrícola, Habana, (1):15-23, ene./abr. 1974.
07. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, Lavras. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 3a. aproximação. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 80p.
08. DEUBER, R. & FORSTER, R. Efeitos da competição do mato na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). Campinas, Instituto Agrônomo, 1972. 21p. (Boletim Técnico, 22).
09. DURIGAN, J.C. Eficiência e seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura da cebola (*Allium cepa* L.) formada por semeadura direta no campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 27, Piracicaba, 1988. Resumos... Ribeirão Preto, SBHED, 1988. p.291.
10. _____. Seletividade de herbicidas, aplicados em pré e pós-emergência, para as plantas de cebola (*Allium cepa* L.) formadas por semeadura direta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 27, Piracicaba, 1988. Resumos... Ribeirão Preto, SBHED, 1988. p.288.
11. _____; VICTORIA FILHO, R.; MATUO, T. & PITELLI, R.A. Períodos de matocompetição na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivares Santa Rosa e IAC-2. I. Efeitos sobre os parâmetros de produção. Planta Daninha, Campinas, 6(2): 86-100, dez. 1983.

12. FERREIRA, F.A.; SILVA, J.F. & SILVA, R.F. da. Controle químico de ervas daninhas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.) Ceres, Viçosa, 25(141):486-90, set./out. 1978.
13. _____ & _____. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cebola. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(62): 35-9, fev. 1980.
14. _____ & LACA-BUENDIA, J.P. del C. Espécies consideradas plantas daninhas em áreas cultivadas no Estado de Minas Gerais. Planta Daninha, Campinas, 1(2):16-26, 1978.
15. GIORDANO, L.B.; MASCARENHAS, M.H.T. SATURNINO, H.M. Controle químico da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) na cultura do alho (*Allium sativum* L.) com uso do herbicida Glyphosate. Revista de Olericultura, Lavras, 16:32-4, 1976.
16. GOMES, I.P. Controle de plantas daninhas na semeadura direta da cebola (*Allium cepa* L.). Viçosa, UFV, 1987. 60p. (Tese MS).
17. GUIMARÃES, D.R. Comparação de herbicidas, aplicados isoladamente e em combinação, no controle de plantas daninhas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). Viçosa, UFV, 1980.
18. _____ & TORRES, L. Períodos de interferência das plantas daninhas sobre o crescimento e produção da cebola. In: ENCONTRO DE HORTALIÇAS DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 3, Curitiba, 1986. Resumos... Curitiba, SOB, 1986. p.40.

19. HEWSON, R.T. & ROBERTS, H.A. The effect of weed removal at different times on the yield of bulb onions. Journal of Horticultural Science, Ashford, 46(4):471-83, 1971.
20. _____ & _____. Effects of weed competition for different periods on the growth and yield of reed beet. Journal of Horticultural Science, Ashford, 48(1):281-92, 1973.
21. _____ & _____. Some effects of weed competition on the growth of onions. Journal of Horticultural Science, Ashford, 48(1):51-7, 1973.
22. IVANY, J.A. & SWEET, R.D. Germination, Growth, Development, and control of Galinsoga. Weed Science, Champaign, 21(1): 41-5, jan. 1973.
23. KASASIAN, L. & SEEYAVE, J. Critical periods for weed competition. Pans, Chapingo, 15(2):208-12, jun. 1969.
24. KLINGMAN, G.C. & ASHTON, F.M. Weed science: principles and practices. New York, John Wiley, 1975. 431p.
25. LEAL, R.F.; CHURATA-MASCA, M.G.C.; DURIGAN, J.C. & PITELLI, R. A. Controle químico de plantas daninhas na semeadura direta de cebola (*Allium cepa* L.). Ceres, Viçosa, 32(179):63-74, jan./fev. 1985.

26. LEAL, R.F.; CHURATA-MASCA, M.G.C.; DURIGAN, J.C. & PITELLI, R.
A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cebola de semeadura direta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24, & REUNIÃO LATINO AMERICANA DE OLERICULTURA, 1, Jaboticabal, 1984. Resumos... Jaboticabal, SOB, 1984. p.132.
27. LEOPOLD, A. & KRIEDEMANN, P.E. Plant growth and development. New York, McGraw-Hill, 1975. 545p.
28. MONACO, T.J.; GRAYSON, A.S. & SANDERS, D.C. Influence of four weed species on the growth, yield and quality of direct-seeded tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). Weed Science, Champaign, 24(4):394-7, 1981.
29. _____ ; _____ & _____. Mineral content of tomato (*Lycopersicon esculentum*) and four competing weed species. Weed Science, Champaign, 29(5):590-3, Sept. 1981.
30. NIETO, J.; BRONDO, M.A. & GONZALEZ, J.T. Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. Pans, Chapingo, 14(2):159-66, jun. 1968.
31. PALLER, JR.; GUANTES, M.M.; SORIANO, J.M. & VEGA, M.R. Duration of weed competition and weed control and yield. II. Transplanted onions. The Philippine Agriculturist, Laguna, 55(516):221-4, 1971.
32. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 5ed. São Paulo, Nobel, 1973. 430p.

33. PITELLI, R.A. Competição por nutrientes entre a cultura do arroz e a comunidade infestante. Efeitos do espaçamento e da fertilização nitrogenada. Piracicaba, ESALQ, 1981. 80p. (Tese Doutorado).
34. _____. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 11(129):16-27, set. 1985.
35. _____. Interferência das plantas daninhas em culturas olerícolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24, & REUNIÃO LATINO AMERICANA, I. Jaboticabal, 1984. Resumos ... Jaboticabal, SOB, 1984. p.75-87.
36. PORTER, A.M. Effect of light intensity on the photosynthetic efficiency of tomato plants. Plant Physiology, Washington, 12(2):225-52, Apr. 1937.
37. SHADBOLT, C.A. & HOLM, L.G. Some quantitative aspects of weed competition in vegetable crops. Weeds, Champaign, 4(2):111-23, Apr. 1956.
38. SHIRLEY, H.L. The influence of light intensity and light quality upon the growth of plants. American Journal of Botany, Lancaster, 16(1):354-389, Mar. 1929.
39. SILVA, J.L.O. da. Análise de crescimento de alho (*Allium sativum* L.) cultivar Chonan, sob três períodos de frigorificação pré-plantio dos bulbos. Lavras, ESAL, 1982. 76p. (Tese MS).

40. SOUZA, R.J. de; FERREIRA, F.A.; SATURNINO, H.M.; MASCARENHAS, M.H.T. & LARA, J.R. Estudos de competição da tiririca (*Cyperus rotundus* L.) com a cultura do alho (*Allium sativum*) na região de Sete Lagoas. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPE - CUÁRIA DE MINAS GERAIS. Projeto Olericultura; relatório 77 /78. Belo Horizonte, 1981. p.105-9.
41. THOMAS, M.N. & WRIGHT, C.J. A study of the factors affecting the onset of the critical periods of weed competition in the onion crop (*Allium cepa* L.). Scientific Horticulture, Kent, 35:94-100, 1984.
42. VICTORIA FILHO, R.; MINAMI, K.; TERAQ, D.; PASSINI, T.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; PERECIN, M.A. & FONSECA, S.M. Competição de plantas daninhas com a cultura da couve-flor (*Brassica oleracea* var. botrytis). O Solo, Piracicaba, 73(1):35-9, jan./jun. 1979.
43. VILELA, E. de A. & RAMALHO, M.A.P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. Ciência e Prática, Lavras, 3(1):71-9, jan./jun. 1979.
44. WICKS, G.A.; JOHNSTON, D.N.; NULAND, D.S. & KINBACHER, E.J. Competition between annual weeds and sweet spanish onions. Weed Science, Champaign, 21(5):436-9, Sept. 1973.
45. WILLIAMS, C.F.; CRABTREE, G.; MACK, H.J. & LAWS, W.D. Effect of spacing on weed competition in sweet corn, snap beans, and onions. Journal American Society Horticultural Science, Alexandria, 98(6):526-9, Nov. 1973.

46. WILLIAM, R.D. & WARREN, G.F. Competition between purple
nutsedge and vegetables. Weed Science, Champaign, 23(4):
317-23, July 1975.