

21832

DESCARTADO

ASSINATURA

Data 17, 10, 17

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
UFLA

CARLOS EDUARDO FAZZIO DE BRITO

PERÍODO DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA
PRODUÇÃO DE BETERRABA (*Beta vulgaris* L.) IMPLANTADA
ATRAVÉS DE SEMEADURA DIRETA.

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Lavras, como parte das exigências do
Curso de Mestrado em Agronomia, área de
concentração em Fitotecnia para obtenção do
título de "Mestre".

Orientador

Prof. JOSÉ CAETANO VIEIRA NETO

LAVRAS
MINAS GERAIS-BRASIL
1994



Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da ESAL.

Brito, Carlos Eduardo Fazzio de.
Período de interferência de plantas daninhas na produção de beterraba (Beta vulgaris L.) implantada através de semeadura direta/Carlos Eduardo Fazzio de Brito.--Lavras: ESAL, 1994.
70 p.: il.

Orientador José Caetano Vieira Neto.
Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.
Bibliografia.

1. Beterraba - Plantas Daninhas - Período de interferência. 2. Beterraba - Produção - Interferência de plantas daninhas. 3. Plantas daninhas - Beterraba - Período de Interferência.I. Escola Superior de Agricultura de Lavras.
Título.

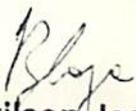
CDD - 633.41958.

CARLOS EDUARDO FAZZIO DE BRITO

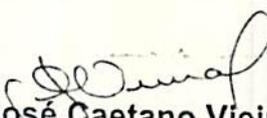
PERÍODO DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NA PRODUÇÃO DE
BETERRABA (*Beta vulgaris* L.) IMPLANTADA ATRAVÉS DE SEMEADURA
DIRETA.

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Lavras, como parte das exigências do
Curso de Mestrado em Agronomia, área de
concentração Fitotecnia, para obtenção do título de
"Mestre".

Aprovada em 10 de junho de 1994.


Prof. Rovilson José de Souza.
(Revisor)


Eng. Agrônomo Elifas Nunes de Alcântara
(Revisor)


Prof. José Caetano Vieira Neto

A meus pais, Osayr e Rose,
A minha namorada Milena,
A minha irmã Cristina,
A minha avó Isaura,
Pelo amor, carinho e colaboração DEDICO.

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos:

A Escola Superior de Agricultura de Lavras

A CAPES

Aos Professores e Funcionários do Departamento de Agricultura da ESAL

A Asgrow

Ao seu orientador Professor José Caetano Vieira Neto

Ao Professor Rovilson José de Souza

Ao Pesquisador Elifas Nunes de Alcântara

Aos Professores Mario Sobral e Nelson Ventorim

Aos colegas André, Edgar e Bruno

Aos colegas do Curso de Mestrado

A sua namorada Milena Bitelli

A todos que torceram pelo sucesso da realização do trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	x
SUMMARY	xii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO	04
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Localização e caracterização da área.....	10
3.2. Delineamento experimental e tratamentos	10
3.3. Parâmetros avaliados	13
3.4. Análise estatística	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4.1. Altura média de plantas.....	16
4.2. Número médio de folhas / planta.....	22
4.3. Peso total de plantas (raiz e parte aérea)	29
4.4. Peso médio de raízes.....	34
4.5. Produção comercial de raízes tuberosas	40
4.6. Classificação comercial das raízes tuberosas.....	44

4.7. Estimativa do período de interferência.....	52
4.8. Peso da matéria fresca e da matéria seca das plantas daninhas	55
5. CONCLUSÕES.....	63
6. BIBLIOGRAFIA.....	65
7. APÊNDICES	70

LISTA DE QUADROS

QUADRO		PÁGINA
1	Resumo dos dados meteorológicos registrados pela Estação Meteorológica da ESAL, durante o período de condução do experimento. Lavras - MG, 1994.	11
2	Características químicas do solo na área experimental. Lavras - MG, 1994.	12
3	Altura média de plantas (cm) e número de folhas por planta de beterraba em função da competição com plantas daninhas utilizando sementes descortçadas e peletizadas. Lavras - MG, 1994.	23
4	Peso total de plantas (g) e peso médio de raízes de beterraba em função da competição com plantas daninhas utilizando sementes descortçadas e peletizadas. Lavras - MG, 1994.	41
5	Produção de raízes (kg/ha) de beterraba em função da competição com plantas daninhas utilizando sementes descortçadas e peletizadas. Lavras - MG, 1994.	45
6	Produção de raízes (kg/ha) classificadas segundo o diâmetro transversal (cm) e proporção das diferentes classes comerciais (%), obtidos em função dos períodos de interferências utilizando sementes descortçadas. Lavras - MG, 1994.	50

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Efeito da interferência das plantas daninhas na altura média de plantas de beterraba utilizando sementes descortçadas de beterraba. Lavras - MG, 1994.	18
2	Efeito da interferência das plantas daninhas na altura média de plantas de beterraba utilizando sementes peletizadas. Lavras - MG, 1994.	19
3	Efeito da interferência das plantas daninhas no número de folhas por planta de beterraba utilizando sementes descortçadas. Lavras - MG, 1994.	24
4	Efeito da interferência das plantas daninhas no número de folhas por planta de beterraba utilizando sementes peletizadas. Lavras - MG, 1994.	25
5	Efeito da interferência das plantas daninhas no peso total de plantas de beterraba utilizando sementes descortçadas. Lavras - MG, 1994.	31

6	Efeito da interferência das plantas daninhas no peso total de plantas de beterraba utilizando sementes peletizadas. Lavras - MG, 1994	32
7	Efeito da interferência das plantas daninhas no peso médio de raízes de beterraba utilizando sementes descortçadas. Lavras - MG, 1994.	36
8	Efeito da interferência das plantas daninhas no peso médio de raízes de beterraba utilizando sementes peletizadas. Lavras - MG, 1994	37
9	Efeito da interferência das plantas daninhas na produção comercial de raízes de beterraba utilizando sementes descortçadas. Lavras - MG, 1994.....	46
10	Efeito da interferência das plantas daninhas na produção comercial de raízes de beterraba utilizando sementes peletizadas Lavras - MG, 1994.....	47
11	Período de interferência estimado em função da produção da testemunha mantida sem competição por todo o ciclo utilizando sementes descortçadas de beterraba. Lavras - MG, 1994	56
12	Período de interferência estimado em função da produção da testemunha mantida sem competição por todo o ciclo utilizando sementes peletizadas de beterraba. Lavras - MG, 1994	57

RESUMO

BRITO, Carlos Eduardo Fazzio de Brito. Período de interferência de plantas daninhas na produção de beterraba (*Beta Vulgaris* L.) implantada através de sementeira direta.* Lavras: ESAL, 1994. 70p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).

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 o objetivo de avaliar a competição das plantas daninhas na cultura da beterraba (*Beta vulgaris* L. Beauv.) implantada através de sementeira direta e utilizando-se dois tipos de sementes, descortaçadas e peletizadas. Desta forma procurou-se determinar o período de maior interferência das plantas daninhas através da análise dos aspectos produtivos da cultura.

O experimento foi instalado no delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial com 4 repetições e 28 tratamentos. Os tratamentos consistiram-se de duas séries distintas, na primeira a competição estabeleceu-se na fase inicial do ciclo da cultura por períodos de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias e todo período limpo (testemunha capinada). Na segunda série, os mesmos períodos sem competição e todo período sujo (testemunha não capinada).

* ORIENTADOR: José Caetano Vieira Neto. Membros da Banca: Rovilson José de Souza e Elifas Nunes de Alcântara

Todos os períodos foram testados nos dois tipos de sementes, descortçadas e peletizadas. Foi utilizada a cv. Early Wonder e avaliou-se número de folhas por planta, altura de plantas, peso total de plantas, peso de raízes tuberosas, produção de raízes tuberosas, estimativa do período de interferência, classificação comercial de raízes tuberosas, peso da matéria fresca total das plantas daninhas e peso da matéria seca das plantas daninhas.

Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. Com base nos resultados obtidos concluiu-se que o período crítico de interferência das plantas daninhas após o plantio da cultura da beterraba, foi de 40 a 55 dias, independente do tipo de semente utilizada, descortçada ou peletizada. As análises de altura de plantas, número de folhas, peso total da planta e peso de raiz, comportaram-se similarmente, mostrando que a medida que se aumenta o período de competição das plantas daninhas com a cultura, ocorre uma diminuição significativa, sendo que os tratamentos onde houve competição por todo ciclo, a produção foi zero. Esses resultados referem-se as sementes descortçadas e peletizadas. A classificação comercial das raízes tuberosas de beterraba demonstraram que os tratamentos onde o controle das plantas daninhas foi realizado por 30, 40 e 50 dias após o plantio, verificou-se que o aumento do período livre ocasionou uma maior concentração de produção na classe AA Graúda, sendo de 1,82; 2,56 e 4,84 % respectivamente.

Para os tratamentos que utilizaram sementes descortçada e o controle da competição foi realizado no início do ciclo e sendo este aos 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias, determinou-se que as reduções foram de 95,00 ; 86,00 ; 53,00 ; 46,00 e 27,00% respectivamente. Para os tratamentos que utilizaram sementes peletizadas as reduções foram de 94,00 ; 91,00 ; 83,00 ; 58,00 ; 32,00 e 31,00 % respectivamente.

SUMMARY

WEED INTERFERENCE PERIOD IN THE YIELD OF SUGAR BEET (*Beta vulgaris* L.) DIRECTED SEEDS.

The weed interference period in sugar beet (*Beta vulgaris* L. Beauv) cv. Early Wonder was studied. Two beet seed types were tested, nude and pellets. The experiment was conducted at the ESAL (Agricultural College of Lavras) experimental field. A randomized complete block design with four replication in factorial arrangement was used. The treatments consisted of all season weed free and weedy plots, and weed free and weedy plots at 10, 20, 30, 40, 50 and 60 days after sowing. Plant height, leaf number, plant and root weight, and commercial root classification were evaluated, to determine the interference period. The results suggested that the weed interference period in the beet yield is from 40 to 55 days after sowing, no matter the beet seed type is. The 30, 40 and 50 days after sowing weed free plots gave 1,82; 2,56 and 4,83% of the biggest root size "AA Graúda", respectively.

The yield reduction at the nude seed weed free plots in 10, 20, 30, 40, 50 and 60 days after sowing were 95,0; 96,0; 53,0; 46,0 and 27,0%, respectively. At the pellets seeds plots, the yield reductions were 94,0; 91,0; 83,0; 58,0; 32,0 and 31,0%, respectively.

1. INTRODUÇÃO

A competição entre as plantas daninhas e as plantas cultivadas pela utilização de água, substâncias nutritivas, luz e espaço, pode ser determinante para a viabilidade de alguns plantios. O efeito sobre a produção depende naturalmente da disponibilidade desses fatores, da intensidade da infestação, do tipo de cultura, da espécie de planta daninha e do período de interferência.

As plantas cultivadas foram melhoradas geneticamente ao longo dos anos e diversos fatores como arquitetura floral, ciclo, porte, produtividade entre outros desenvolveram-se. Em contrapartida, as plantas daninhas desenvolveram a capacidade de se adaptarem a locais onde os recursos do ambiente são escassos e, com isto, tornaram-se altamente agressivas, adquirindo condições de suprir suas necessidades com maior facilidade quando em competição e em muitos casos, dependendo do controle, chegam a dominar totalmente o ambiente.

Não obstante a descoberta e utilização na agricultura dos herbicidas ter possibilitado uma ação de controle das plantas daninhas mais eficiente e técnica, que a proporcionada pelos métodos mecânicos, é importante a determinação do período em que a competição é mais prejudicial, pois permitirá que o controle seja realizado em pós-emergência, na época certa, ou pré-emergência com atividade residual adequada, possibilitando que o manejo das plantas daninhas seja feito de um modo

racional e ecológico, mantendo assim o controle biodinâmico do ambiente. As plantas daninhas que infestam as áreas cultivadas após o período de interferência, não têm efeito direto sobre o rendimento das culturas, sendo que em certos casos, dificultam a colheita ou depreciam o produto.

Com relação as culturas olerícolas, a competição representa um papel maior no processo de produção porque essas plantas apresentam uma baixa capacidade competitiva e, quase sempre, são cultivadas em solos férteis, o que propicia condições para a incidência de uma alta densidade populacional de espécies de plantas daninhas.

A beterraba (*Beta vulgaris* (L.) Beauv.), tal como nós brasileiros a conhecemos, é uma quenopodiácea na qual a parte comestível é a raiz tuberosa. No Brasil somente cultivam-se beterrabas oleráceas, nos E.U.A. e nos países europeus também cultivam-se a beterraba açucareira e forrageira, Filgueira (1982). Na produção de hortaliças várias técnicas de plantio e manejo vem se desenvolvendo para que se obtenham maiores produtividades e produtos de qualidade. A semeadura direta é uma técnica de plantio que vem se difundindo rapidamente na produção de hortaliças, principalmente porque antecipa significativamente a produção tornando-se assim de alto interesse econômico. Além desta, a utilização de sementes peletizadas é uma tendência marcante no mercado, demonstrando a necessidade de obtenção de resultados de pesquisa. Robinson e Mayberry (1976), afirmam, que uma diferença mínima observada na emergência de plântulas de cenoura, cebola e beterraba, indica que o método de sementes peletizadas e a semeadura direta de precisão, podem ser usadas com sucesso em outra espécies de plantas de sementes pequenas.

A competição imposta no início do desenvolvimento da cultura pode ser limitante a produção, isto porque as sementes exigem uma alta disponibilidade de água, luz e nutrientes neste período. Sementes peletizadas consistem em sementes de alta qualidade, que são envolvidas por uma camada de material inerte e

opcionalmente com nutrientes, de modo a torná-las uniformes e de tamanho maior, facilitando a semeadura. O aumento do tamanho físico da semente faz com que sua utilização manual ou mecânica seja muito facilitada.

O objetivo desse trabalho foi estudar o período de interferência das plantas daninhas e verificar os efeitos da utilização de sementes descortçadas e peletizadas na produção de beterraba implantada através de semeadura direta.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As culturas agrícolas estão sujeitas a uma série de fatores do ambiente que de uma forma direta ou indireta influenciam o seu desenvolvimento, crescimento e produção. As influências diretas são aquelas que atuam principalmente pela ação de organismos vivos, como ataque de pragas, competição com plantas daninhas, disseminação de doenças entre outros. O segundo caso é resultado da ação de fatores ambientais, climáticos e edáficos. As plantas silvestres, como elementos vivos, emergem espontaneamente nos ecossistemas agrícolas e podem condicionar uma série de fatores bióticos atuantes sobre as plantas cultivadas, interferindo não só na sua produtividade biológica, como na operacionalização do sistema de produção empregado. Por isso, estas plantas recebem o conceito de plantas daninhas e, normalmente, são alvos de controle, Pitelli (1984).

Blanco (1972) relata a importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas e considera a vegetação daninha, uma consequência das condições ecológicas criadas artificialmente pelo homem nas culturas, às quais, aliadas à eficiência dos órgãos de propagação que lhes permitem migrar das associações circunvizinhas para as áreas cultivadas, possibilitam a sua sobrevivência sob os diversos tratamentos culturais. Assim, sob o ponto de vista ecológico, são de grande interesse, para um programa de controle, as observações sobre

reprodução em geral, as formas de disseminação dos órgãos reprodutores; "habitat" de cada espécie; a distribuição das espécies dentro das áreas cultivadas; o grau e a natureza da competição que as espécies daninhas trazem as culturas.

Os fatores de competição mais importantes no período de crescimento na cultura da beterraba são respectivamente água, luz e nutrientes, Vargas e Gamboa (1985). Segundo Donald, citado por Brimhall, Chamberlain e Alley (1965), em condições de alta fertilidade e ampla umidade a luz pode ser o único fator limitante. Locais onde a água e os nutrientes estão em quantidades insuficientes, fica evidente que o "stress" provocado pela competição e pela luz irá limitar as taxas de crescimento e produção de matéria seca. A relação vital na competição por luz deve-se a posição física da folhagem em relação a interceptação pelas folhas do competidor. Com isto, uma planta com menos folhas que outra pode ter sucesso na competição dependendo da sua arquitetura e seu maior desenvolvimento inicial.

Azzi (1970) relata que o conhecimento do período de interferência em nossas condições poderia determinar a época mais apropriada a ser realizado o controle das plantas daninhas, e auxiliar na escolha dos métodos de controle (manual ou mecânico) ou dos herbicidas a empregar. A determinação de um período de interferência é necessário para que além de se determinar o período no qual deve-se realizar o controle, se faça uma estimativa de perdas na produção, sendo que os programas de manejo de plantas daninhas freqüentemente requerem uma estimativa quantitativa para decidir sobre o seu controle ou não.

A interpretação dos resultados de pesquisas com plantas daninhas têm sido uma preocupação constante. Cousens (1988) cita que a obtenção dos resultados para análise, quase que na sua totalidade, tem um custo financeiro bastante elevado e deve-se sempre ter a preocupação de efetuar-se uma interpretação correta e coerente das análises estatísticas de uma maneira geral. Segundo o autor, muitas das pesquisas feitas com plantas daninhas, incluindo os estudos clássicos de

determinação de período de interferência para diversas culturas são, em muitos casos, analisados erroneamente. Os resultados de análise desses estudos poderiam fornecer aos agricultores opções de manejo e, além disso, através da adequação dos dados, as perdas poderiam ser estimadas criando-se expectativas de produção. O autor exemplifica citando que, ao se remover as plantas daninhas no período de 18 a 44 dias após a semeadura de uma determinada cultura, ter-se-ia uma perda de produção total estimada em 10%. A diminuição desse percentual acarretaria um aumento no período de controle de plantas daninhas, ou seja, para que se tenha uma perda de apenas 5 %, o controle deve ser realizado dos 10 aos 51 dias. Nos dias atuais, os estudos de determinação de período de interferência devem ser analisados de uma forma que venham a determinar as perdas em termos financeiros, devendo-se efetuar uma análise de custo/benefício a partir de um possível atraso no controle das plantas invasoras.

São vários os fatores que podem influenciar na determinação do período de interferência. Em primeira análise deve-se considerar a cultura a ser estudada e as espécies de plantas daninhas que infestam o referido local. As diferentes espécies de plantas cultivadas variam bastante em suas capacidades de suportarem a competição imposta pelas plantas daninhas. O milho, o girassol e a soja, por exemplo, são mais competitivos que culturas de baixo porte e reduzido poder de interceptação da luz solar, como é o caso do feijão, da cebola e das hortícolas em geral, Pitelli (1984). Em uma mesma cultura, muitas vezes existem diferenciais de competição entre as cultivares. O cultivar "Kuroda" de cenoura apresentou maior capacidade competitiva contra a tiririca que a "Nantes" e admitem que seja devido a mais densa folhagem da primeira, Willian & Warren citado por Pitelli e Durigan (1984).

A área plantada com hortaliças no Brasil é superior a um milhão de hectares, mas, ainda assim, a horticultura não vem merecendo a atenção que o setor requer. As hortaliças normalmente são produzidas em pequenas áreas, próximas aos

centros consumidores, e demandam grande quantidade de mão-de-obra. Nos E.U.A. a interferência de plantas daninhas na cultura da beterraba resultou em uma perda estimada em produção e qualidade de 8% do valor potencial da cultura, Scheizer (1981).

Dawson (1965,1974) afirma que o controle de plantas daninhas na cultura da beterraba se divide em quatro períodos e estas devem ser controladas apenas nos três primeiros estádios, não sendo necessário nenhum controle no último período, portanto, o período de interferência das plantas daninhas para a beterraba é de 5 a 9 semanas após a emergência.

As plantas daninhas que emergem logo após a cultura apresentam os maiores problemas. Contudo, segundo Dawson (1965), as beterrabas toleram a competição destas plantas daninhas por um tempo considerável sem sofrer reduções na produção. A competição depreciou a produção quando as plantas daninhas foram deixadas mais do que 8 a 12 semanas após o plantio; as plantas daninhas que emergiram depois de 9 semanas de arranquio manual não cresceram consideravelmente, porque o "stand" viçoso e uniforme de beterrabas efetivamente as superou.

Outro importante fator a ser considerado é a densidade de semeadura ou de plantio. Aumentos na densidade populacional da cultura influenciam no potencial competitivo das mesmas até um limite onde a competição intra-específica começa a afetar a produtividade.

Diversos trabalhos têm determinado o período de interferência em diversas culturas e os fatores que o afetam. Arevallo, Cervizuela e Olea (1977) mantiveram o espaçamento entre sulcos de semeadura de cana-de-açúcar, variaram a quantidade de mudas plantadas e observaram a interferência das plantas daninhas na produtividade da cultura. O espaçamento entre fileiras de plantio determina a precocidade e a intensidade do sombreamento por ela promovido, geralmente a

medida que se diminui o espaçamento, o sombreamento do solo ocorre de maneira mais rápida e intensa, aumentando a eficiência das medidas empregadas no controle das plantas daninhas, Pitelli (1984). Verificando a influência da densidade de plantas daninhas na determinação do período de interferência, Weatherspoon e Schweizer (1971) utilizando cinco densidades de *Kochia scoparia* (L) Shrad. competindo com *Beta vulgaris* L. Beauv., obteve uma redução significativa na produção total de raízes nas parcelas quando se variou o número de plantas daninhas na fileira. A competitividade desta planta daninha com beterrabas parece estar relacionada com o número de semanas que dura a competição e com a densidade das mesmas. Relatam ainda que uma população de plantas daninhas sem nenhum tipo de programa de controle, pode competir com as beterrabas por 5 semanas após a emergência sem que ocorram reduções na produção de raízes.

O efeito da permanência das plantas daninhas junto as plantas cultivadas, foi analisada por Bleasdale (1959) em trabalho que envolvem as culturas da cebola e beterraba. Segundo o autor, as maiores produtividades das culturas foram registradas para um menor "stand" da população infestante e a medida que o tempo de convivência com plantas daninhas aumentava, a produção de bulbos de cebola e raízes de beterraba classificadas comercialmente diminuía. Evidenciou-se também que a produção final da cultura diminuiu com a permanência das plantas daninhas por um curto período de tempo no início do ciclo na fase de crescimento da cultura.

A falta de equipamentos capazes de atender aos produtores de hortaliças, deve-se as exigências agronômicas das diversas espécies olerícolas. Com isso, o tempo gasto na execução de diferentes operações agrícolas ainda é elevado. A utilização de sementes peletizadas em hortaliças se adapta a necessidade de introdução de máquinas de pequeno e médio porte. As sementes peletizadas são semeadas por intermédio de semeadoras de precisão , porém, o método exige que as

sementes apresentem alto vigor e poder germinativo e que a camada de revestimento se desintegre facilmente no solo, Rocha, Miranda e Marrovelli (1991).

As sementes peletizadas são revestidas ou recobertas por um material inerte com o objetivo de uniformizar a superfície delas para facilitar o plantio. A essa proteção, segundo Rocha, Miranda e Marrovelli (1991), podem-se adicionar produtos químicos ou inoculantes bactericidas (no caso de Leguminosas). O recobrimento deve ser feito apenas para regularizar a superfície das sementes e não para lhes dar forma esférica, pois isso poderia aumentar demasiadamente o peso delas.

Os "pellets" podem apresentar as mais variadas formas, como , arredondadas, ovaladas, em tabletes retangulares, discóides, cônicos e até folheados tipo "wofers", Ader (1975), Pauli e Harriot (1968), Harriot (1974), Robinsos e Mayeerry (1976), e são constituídos de vários tipos de material, tais como coberturas de argilas, açúcar, areia fina e plynilalcol, carbonato de cálcio ou hiperfosfato. As formas geométricas normalmente são de vermiculita compressada com polyvinil acetato, e ainda blocos de solo, Sooter e Miller (1978), Doni Filho (1981), Mccoy et al (1955). Pauli e Harriot (1968), Ader (1975), Moraes (1969).

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 e a utilização de técnicas mais modernas como a semeadura direta e sementes peletizadas devem estar incluídas nos programas de desenvolvimento de todas as culturas, incluindo as hortaliças.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICA 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, localizada no sul de Minas Gerais, situada em uma altitude média de 910m, 21° 14' de Latitude Sul (S) e 45° 00' de Longitude Oeste (W) com uma ocorrência de precipitação média anual de 1493 mm e temperatura média anual de 19,3°C. Os dados relativos a precipitação pluviométrica, umidade relativa, insolação e temperatura máxima e mínima durante o período de condução do experimento que foram obtidos junto a Estação Meteorológica do Setor de Bioclimatologia do Departamento de Biologia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, município de Lavras - MG, estão apresentados no Quadro 1.

O experimento foi conduzido em solo do tipo Latossolo Roxo. Os resultados das análises químicas e físicas são apresentados no Quadro 2.

3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O experimento foi instalado no delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial (7 x 2 x 2) com 28 tratamentos e 4 repetições. A unidade experimental

constituiu-se de 4 sulcos com 2,00 m². A área útil para avaliação foi de 0,75m², compreendendo os 2 sulcos centrais desprezando-se 0,25m de cada extremidade dos mesmos. O espaçamento utilizado foi de 0,10m entre plantas e 0,25m entre sulcos de plantio.

QUADRO 1 - Resumo dos dados meteorológicos registrados pela Estação Bioclimatológica da ESAL, durante o período de condução do experimento. Lavras - MG, 1992.

Meses	Precipitação pluviométrica total	Temperaturas médias		Umidade relativa	Insolação
		Máximas	Mínimas		
Julho	0,45	23,61	11,95	73,75	6,40
Agosto	0,82	25,29	12,65	72,18	5,69
Setembro	5,26	21,71	14,58	76,00	4,43
Outubro	4,64	27,61	16,50	77,16	5,06

A adubação de plantio foi feita com base na análise de solo e constou de 80 Kg/ha de N, 280 Kg/ha de P₂O₅ e 160 Kg/ha de K₂O, ou seja, 2000 Kg/ha da fórmula 4-14-8.

O preparo do solo foi feito segundo as práticas normais de aração e gradagem e a utilização de enxada rotativa antecedendo a semeadura.

O experimento foi semeado no dia 17 de julho de 1992 utilizando-se a cultivar Early Wonder. Foram realizados dois desbastes, o primeiro aos 30 dias após o plantio mantendo-se em torno de 20 plantas/metro linear, o segundo aos 45 dias após a semeadura e manteve-se 10 plantas/metro linear.

QUADRO 2 - Características químicas do solo na área experimental*.

ESAL - Lavras - MG, 1994.

Ph em água	5,4 ACM
Alumínio trocável (Al ⁺⁺⁺) em Meq / 100 cm	0,1 B
Fósforo (P) em ppm	69 A
Potássio (K) em ppm	56 M
Cálcio (Ca) em Meq / 100cc	3,0 M
Magnésio (Mg) em Meq / 100cc	1,1 A
Matéria orgânica (%)	3,5 A

* Realizada no Instituto de Química "Jonh H. Weelock" do Departamento de Ciência do Solo - ESAL.

A= Alto

B= Baixo

M= Médio

ACM= Acidez Média

As adubações em cobertura foram divididas em duas fases e foram realizadas aos 30 e 50 dias após a semeadura, utilizando-se 200 Kg/ha de Sulfato de Amônio em cada operação.

Os tratamentos consistiram de duas partes em que se variou a época de interferência das plantas daninhas utilizando-se dois tipos de sementes, descortçadas e peletizadas.

A primeira parte consistiu dos tratamentos em que a cultura foi mantida livre de interferência das plantas daninhas por períodos de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após o plantio. Na segunda parte foi permitido o desenvolvimento das plantas daninhas junto com a cultura por períodos de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias após o plantio.. Após os períodos descritos, foi realizada a eliminação da interferência das plantas daninhas até a colheita, removendo-se as mesmas Além desses, foram mantidas duas testemunhas, capinada e não capinada por todo o ciclo.

Todos os períodos de competição propostos foram testados nos dois tipos de sementes, peletizada e descortçada, inclusive nas testemunhas capinadas e não capinadas por todo o ciclo.

A primeira colheita foi realizada em 13/10/92, foram colhidos os tratamentos em que 75% das plantas apresentavam classificação comercial ideal e o restante foi colhido no dia 01/11/92 independente da classe comercial na qual se encontravam as beterrabas. O ciclo máximo, portanto, foi de 106 dias.

3.3. PARÂMETROS AVALIADOS

3.3.1. Número médio de folhas por planta na área útil por ocasião da colheita.

3.3.2. Altura média de plantas na área útil por ocasião da colheita.

3.3.3. Peso total de plantas (raiz tuberosa e parte aérea) na área útil por ocasião da colheita.

3.3.4. Peso médio da raiz tuberosa na área útil após a realização da toilette (corte, limpeza e lavagem).

3.3.5. Produção de raízes tuberosas na área útil em Kg/ha após a realização da toilette (corte, limpeza e lavagem).

3.3.6. Classificação comercial da raiz tuberosa

As raízes de beterraba foram classificadas pelo diâmetro transversal segundo dados obtidos junto ao CEASA em São Paulo, Extra AA Graúda (> 8 cm), Extra AA ($5 < 7$ cm), Extra A ($3,5 < 5,0$ cm) e Extra ($< 3,5$ cm). Determinou-se portanto, o percentual de cada classe comercial e a produção das raízes tuberosas já classificada em Kg/ha, tanto para sementes peletizadas quanto para descortiçadas.

3.3.7. Estimativa do período de interferência.

Em função da produção obtida pelo tratamento mantido por todo o ciclo sem competição (testemunha capinada), em ambos os tipos de sementes, estimou-se o período de interferência.

3.3.8. Peso da matéria fresca das plantas daninhas na área útil

A remoção das plantas daninhas, ao final de cada período de interferência considerado, foi feita em toda área útil da parcela e determinou-se o peso fresco total (raiz e parte aérea) das plantas daninhas.

3.3.9. Peso da matéria seca total das plantas daninhas na área útil

Com a utilização da estufa a 70° C com circulação de ar forçada, obteve-se o peso seco total das plantas daninhas na área útil das parcelas ao final de cada período de interferência.

3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os parâmetros avaliados foram submetidos a análise estatística de variância e regressão, Pimentel Gomes (1973).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ALTURA MÉDIA DE PLANTAS

Os resultados de altura média obtidos em função dos períodos de interferência das plantas daninhas e o tipo de sementes estão apresentados no Quadro 3.

4.1.1. Sementes Descortiçadas

Para os tratamentos mantidos sem competição no início do período, o aumento do período livre conferiu um aumento na altura média de plantas, sendo que a maior média de altura de plantas foi obtida para o tratamento que permaneceu durante os 60 primeiros dias do ciclo da cultura sem competição (Figura 1).

A análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática da competição e a relação entre as variáveis altura de plantas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = -1,607143 + 1,6125 X - 0,01482143 X^2 \text{ onde :}$$

Y = altura de planta em cm

X = dias sem competição após o plantio de sementes descortçadas de beterraba

O modelo explica 99% da variação total. Derivando-se a equação, determinou-se que ao se utilizar sementes descortçadas, a altura máxima foi obtida quando o controle das plantas daninhas foi realizado até 54 dias após o plantio. Os tratamentos que permaneceram os 40, 50 e 60 dias iniciais sem competição mostraram altura média de plantas bastante aproximadas, com isso observou-se que a competição estabelecida após os 40 dias iniciais influenciam muito pouco a altura de plantas, sendo este um resultado de interesse econômico para o produtor.

Com a competição estabelecida desde os primeiros dias do ciclo obteve-se uma análise de regressão que revelou um efeito de natureza linear entre as variáveis altura de plantas e dias de competição após o plantio, e esta relação é expressa pela equação:

$$Y = 46,526786 - 0,3544643 X, \text{ onde:}$$

Y = altura da planta em cm

X = dias de competição após o plantio de sementes descortçadas de beterraba

O modelo explica 95% da variação total. O máximo valor de altura média de plantas foi o tratamento que foi capinado durante todo o ciclo (limpo) e observou-se que conforme se aumenta o período de interferência, a altura de plantas diminui (Figura 1).

FIGURA 1 - Efeito da interferência das plantas daninhas na altura média de plantas de beterraba utilizando sementes descortaçadas. ESAL . Lavras - MG, 1994.

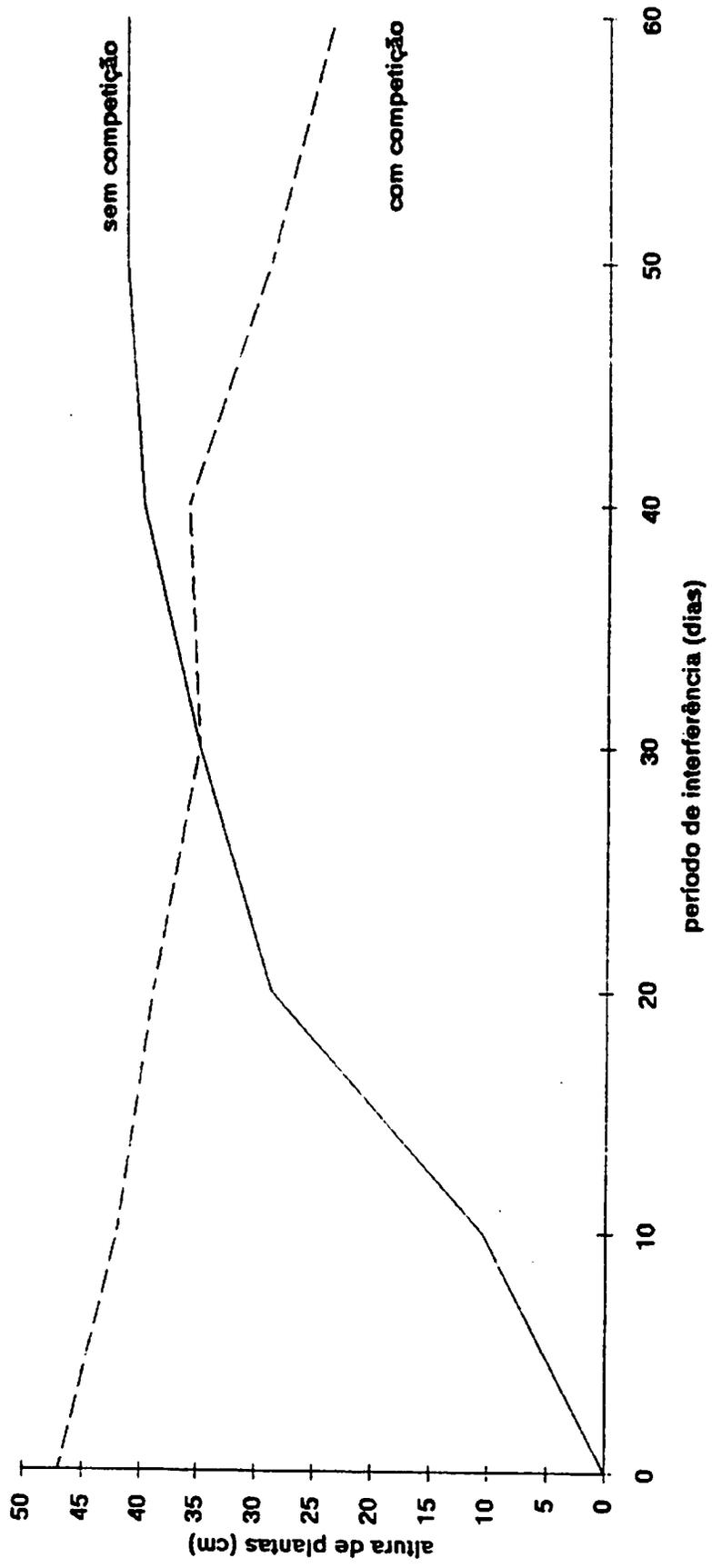
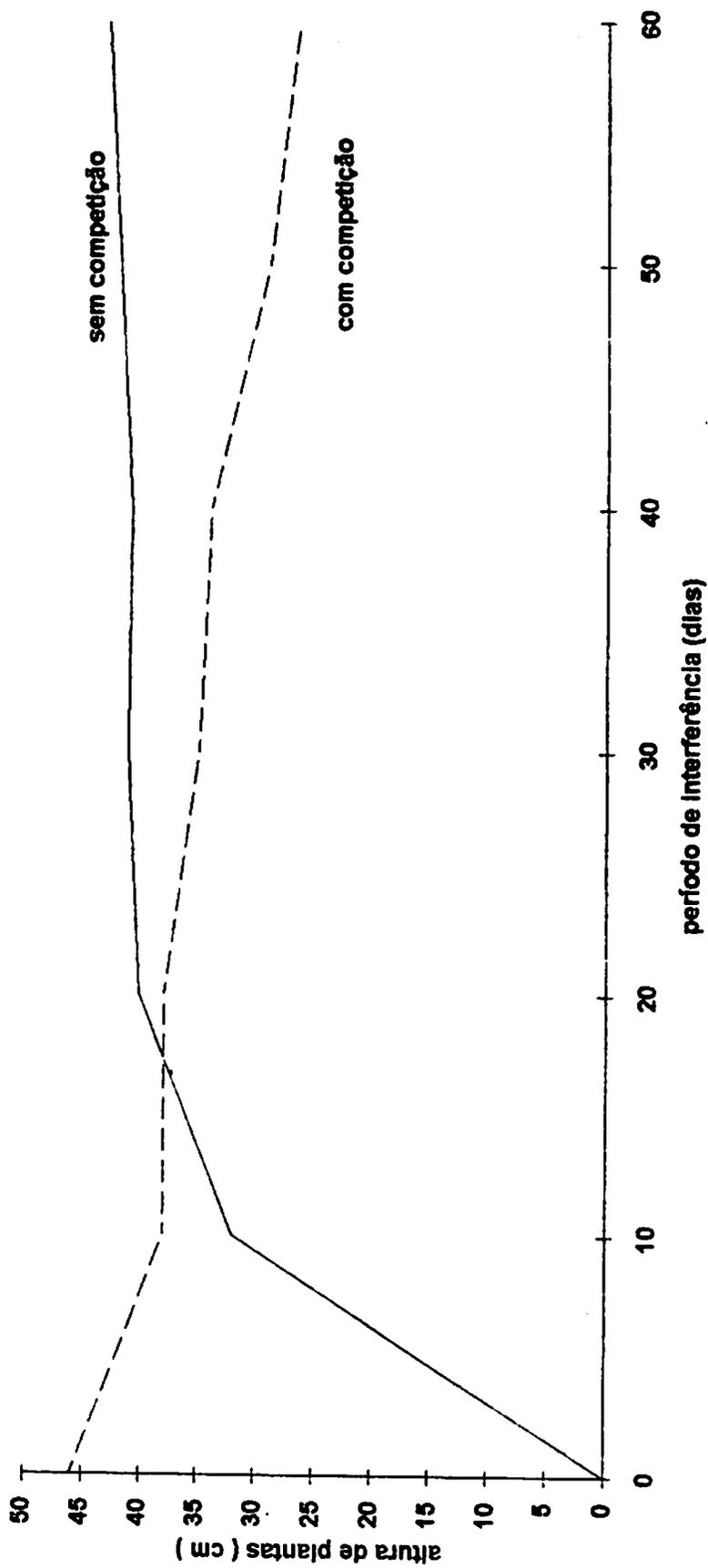


FIGURA 2 - Efeito da interferência das plantas daninhas na altura média de plantas de beterraba utilizando sementes peletizadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.



4.1.2. Sementes Peletizadas

Para os tratamentos mantidos sem competição no início do ciclo da cultura, o aumento no período livre conferiu um aumento na altura média de plantas, sendo que a maior média de altura de plantas para sementes peletizadas foi obtida no tratamento que permaneceu durante os 60 primeiros dias após o plantio sem competição (Figura 2).

Para este parâmetro a análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática da competição e a relação entre as variáveis altura de plantas e dias de competição após o plantio é expressa pela equação :

$$Y = 6,756952 + 1,9107143 X - 0,02291667 X^2 \text{ , onde:}$$

Y = altura de planta em cm

X = dias sem competição após o plantio de sementes peletizadas de beterraba

O modelo explica 85% da variação total. Derivando-se a equação, determinou-se que ao se utilizar sementes peletizadas de beterraba, a máxima altura de plantas foi obtida quando o controle das plantas daninhas foi realizado até 42 dias após o plantio. Assim como ocorreu com as sementes descortizadas, as alturas médias dos tratamentos que permaneceram os 40, 50 e 60 dias iniciais sem competição foram bastante aproximadas, demonstrando que a altura de plantas de beterraba é muito pouco influenciada quando a competição se estabelece após os 40 dias iniciais.

Nos tratamentos em que o controle de plantas daninhas foi efetuado até os 20 e 30 dias iniciais percebeu-se visualmente que, devido a competição por luz, houve um aumento de altura de plantas a partir dos 50 dias após o plantio, sendo este

um indicativo da ocorrência de estiolamento, considerando-se ainda a baixa produção nestes tratamentos; isto ocorreu apenas com as sementes peletizadas.

Um efeito de natureza linear foi revelado pela análise de regressão dos dados obtidos dos tratamentos em que a competição instalou-se desde do início do ciclo e a relação entre as variáveis altura de plantas e dias de competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = 43,75 - 0,2857143 X \text{ , onde:}$$

Y = altura de planta em cm

X = dias de competição após o plantio de sementes peletizadas de beterraba

O modelo explica 93% da variação total. O máximo valor de altura média de plantas foi obtido no tratamento que foi capinado por todo ciclo (limpo) e observou-se que a medida que se aumenta o período de interferência, a altura média de plantas diminui (Figura 2).

O tipo de semente utilizada não teve efeito direto na altura média de plantas de beterraba, os tratamentos demonstraram que a influência da competição da população infestante na altura média de plantas é principalmente devido ao sombreamento imposto pelas plantas daninhas que emergem mais rapidamente, sendo que a luz, segundo Donald (1961), é o fator mais limitante na competição com plantas.

A ocorrência de estiolamento foi verificada por Hewson e Roberts (1973) em plantas de cebola a partir da sétima semana. Em se tratando de beterrabas, não evidenciou-se o mesmo comportamento em todos os tratamentos, apenas observou-se um possível estiolamento nos tratamentos que permaneceram até os 30 dias iniciais sem competição e apenas para sementes peletizadas.



Esta diferença de comportamento pode ser ocasionada pela diferenciação na arquitetura foliar de ambas as culturas, mas a competição por luz para a cultura de beterraba mostrou-se bastante drástica nos tratamentos onde a competição ocorreu por todo o ciclo, neste caso a redução da produção foi de 100%. As beterrabas, independente das sementes utilizadas, emergiram e não conseguiram se desenvolver devido ao sombreamento ocasionado pelas plantas daninhas que emergiram e se desenvolveram rapidamente.

4.2. NÚMERO MÉDIO DE FOLHAS / PLANTA

Os resultados de número médio de folhas obtidos em função do períodos de interferência das plantas daninhas e o tipo de sementes utilizadas estão apresentadas no Quadro 3.

4.2.1. Sementes Descortiçadas

Para os tratamentos mantidos sem competição no início do período, o aumento do período livre de plantas daninhas conferiu um acréscimo no número de folhas por planta, sendo que o maior número de folhas por planta foi obtido no tratamento que permaneceu durante os 60 primeiros dias do ciclo da cultura sem competição (Figura 3).



Essa diferença de comportamento pode ser decorrente da diferença de arquitetura foliar de ambas as cultivares, mas a competição por luz pode ser a explicação mais provável para a diferença nos tratamentos entre a competição dentro e fora do ciclo, neste caso a redução de produção foi de 100%. As diferenças de comportamento das sementes utilizadas, emigraram e não conseguiram se desenvolver devido ao longo tempo decorrido pelas plantas daninhas que emigraram e se desenvolveram rapidamente.

4.2. NÚMERO MÉDIO DE FOLHAS/PLANTA

Os resultados de número médio de folhas obtidos em função da presença de interferência das plantas daninhas e o tipo de sementes utilizadas estão apresentados no Quadro 3.

4.2.1. Sementes Descartadas

Para se tratar entre plantas sem competição no início do período de crescimento da cultura houve duas plantas daninhas com um seleção no número de folhas por planta, sendo que o maior número de folhas por planta foi obtido no tratamento que permaneceu durante os 60 primeiros dias do ciclo de cultura sem competição (Figura 3).

QUADRO 3 - Altura média de plantas (cm) e número médio de folhas por planta de beterraba em função da competição com plantas daninhas utilizando sementes descortçadas e peletizadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.

Período inicial	Período de interferência (dias)	Altura de plantas(cm)		Número de folhas/planta	
		Semente descortçada	Semente peletizada	Semente descortçada	Semente peletizada
Sem Competição	10	10,5	32,0	6,0	7,5
	20	28,7	40,2	7,8	11,3
	30	35,0	41,2	12,5	13,0
	40	40,0	41,0	13,0	13,5
	50	41,5	42,0	12,3	14,5
	60	41,5	43,0	14,8	14,3
	Todo Ciclo	47,0	46,0	17,5	16,5
Com Competição	10	42,0	38,0	15,0	15,3
	20	39,0	38,0	14,3	14,0
	30	35,0	35,0	13,8	14,5
	40	36,0	34,0	12,8	12,5
	50	29,0	29,0	12,3	11,0
	60	23,5	26,5	10,3	10,3
	Todo Ciclo	0,0	0,0	0,0	0,0

C.V. (%)

23,064

13,827

FIGURA 3 - Efeito da interferência das plantas daninhas no número médio de folhas de beterraba utilizando sementes descortaçadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.

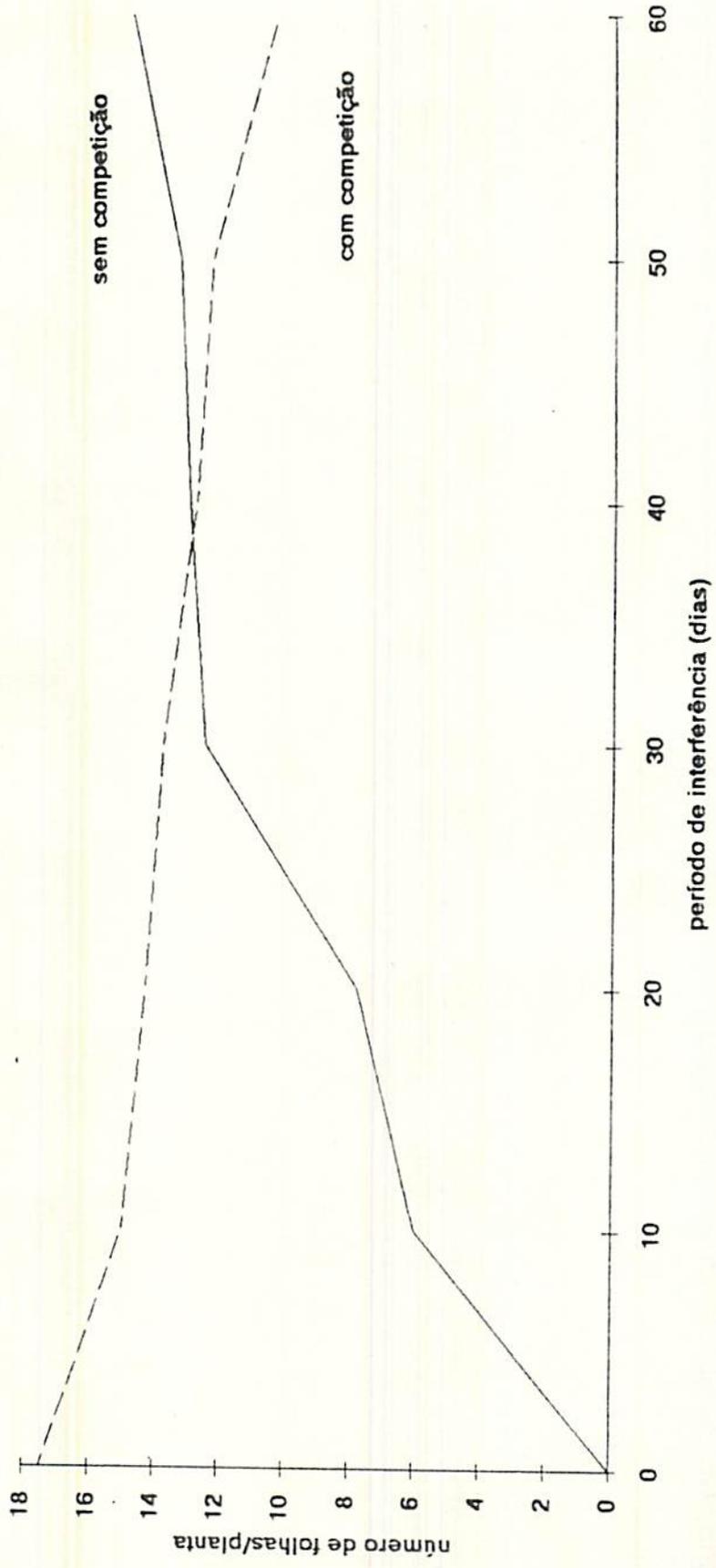
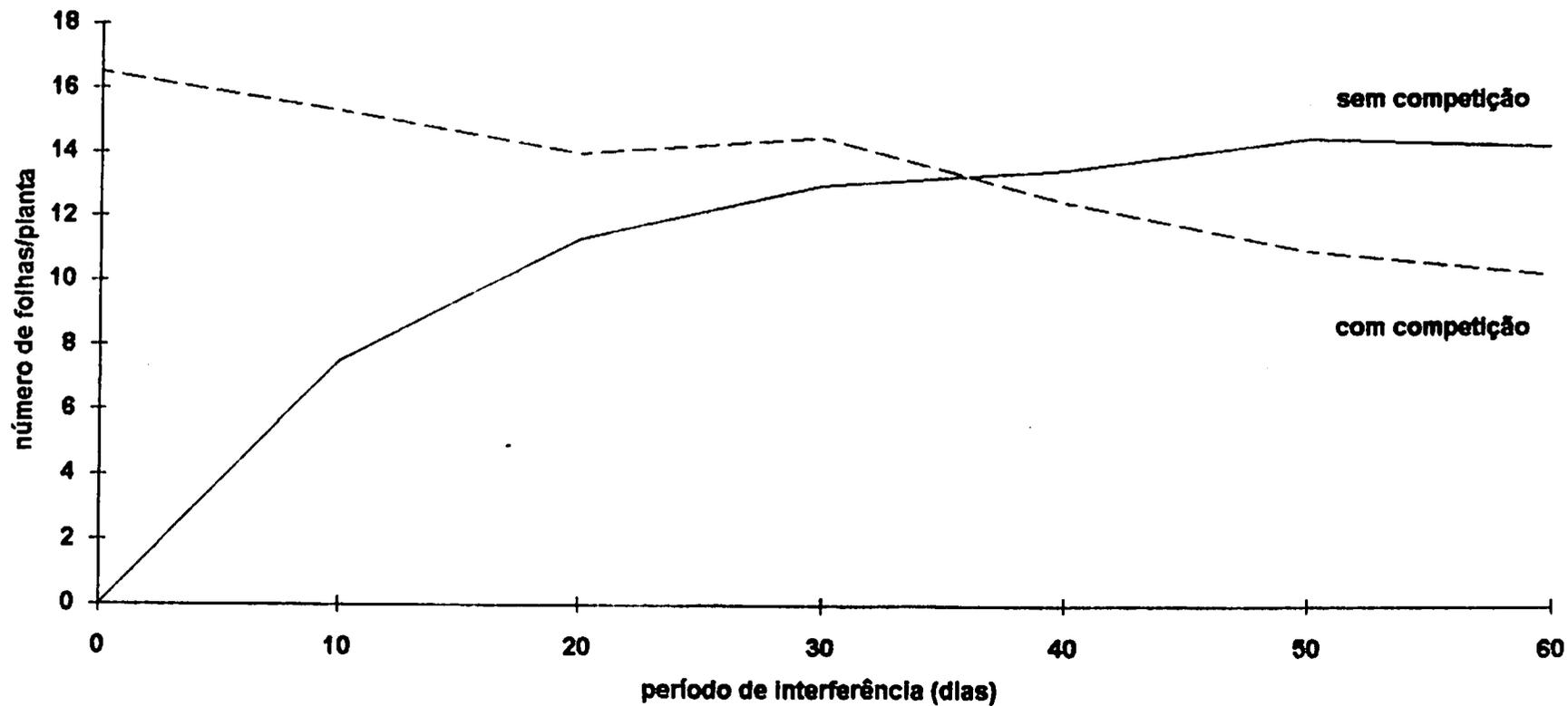


FIGURA 4 - Efeito da interferência das plantas daninhas no número médio de folhas de beterraba utilizando sementes peletizadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.



A análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática da competição e a relação entre as variáveis número de folhas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = 0,477011 + 0,12937 X - 0,00122129 X^2 \quad , \text{ onde:}$$

Y = número de folhas por planta.

X = dias sem competição após o plantio de sementes descortçadas de beterraba.

O modelo explica 96% da variação total. Derivando-se a equação determinou-se que ao se utilizar sementes descortçadas, o número máximo de folhas por planta foi quando o controle das plantas daninhas foi realizado até 53 dias após o plantio. Assim como ocorreu para altura de plantas, os tratamentos que permaneceram os 40, 50 e 60 dias iniciais sem competição mostraram número médio de folhas/planta bastante aproximados, com isso pode-se concluir que a competição estabelecida após os 40 dias iniciais teve pouca influência no número de folhas por planta.

Segundo Scott, Wilcokson, Moise (1979), as plantas daninhas que emergirem até 2 semanas após o plantio irão diminuir os índices de área foliar da cultura, e a produção total de beterrabas também será afetada, conseqüentemente ocorrerá uma redução de parte aérea e produção de matéria seca.

O desenvolvimento de algumas culturas em competição com plantas daninhas depende, em muitos casos, da posição física da folhagem e, com menos importância, o porte das mesmas (plantas daninhas e cultura), Donald (1961).

A análise de regressão revelou um efeito de natureza linear entre as variáveis número de folhas por planta e dias de competição após o plantio, e esta relação é expressa pela equação:

$$Y = 4,154989 - 0,014079 X \text{ onde:}$$

Y = número de folhas por plantas

X = dias de competição após o plantio de sementes descortçadas de beterraba

O modelo explica 96% da variação total. O máximo valor de número de folhas foi obtido no tratamento que foi capinado por todo ciclo (limpo) e observou-se que conforme o período de interferência aumenta, o número de folhas diminui (Figura 3).

4.2.2. Sementes Peletizadas

Para os tratamentos mantidos sem competição no início do período, o aumento no período livre conferiu um aumento no número de folhas por planta, da mesma forma que ocorreu com a utilização de sementes descortçadas. O maior número de folhas foi obtido no tratamento que permaneceu os 50 dias iniciais do ciclo da cultura sem competição, sendo que a diferença no número de folhas para o tratamento que permaneceu os 60 dias iniciais sem competição não foi significativa (Figura 4).

A análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática da competição e a relação entre as variáveis número médio de folhas/planta e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = 1,122579 + 0,1393506 X - 0,00163358 X^2 \text{ onde:}$$

Y = número de folhas por planta

X = dias sem competição após o plantio de sementes peletizadas de beterraba

O modelo explica 90% da variação total, derivando-se a equação, determinou-se que ao utilizar sementes peletizadas, o número máximo de folhas por planta foi obtido quando o controle das plantas daninhas foi realizado até 43 dias após o plantio.

Os tratamentos que permaneceram os 30, 40, 50 e 60 dias iniciais sem competição, assim como nos tratamentos em que foram utilizadas sementes descortçadas, mostraram número médio de folhas/planta bastante aproximados e pode-se concluir que a competição estabelecida após os 30 dias iniciais, para os dois tipos de sementes, tem pouca influência no número de folhas .

A análise de regressão revelou um efeito de natureza linear entre as variáveis número médio de folhas/planta e dias de competição após o plantio, e esta relação é expressa pela equação:

$$Y = 4,130161 - 0,0138113 X \quad \text{onde:}$$

Y = número de folhas por planta

X = dias de competição após o plantio de sementes peletizadas de beterraba

O modelo explica 94% da variação total. O máximo valor de número de folhas foi obtido no tratamento que foi capinado por todo ciclo (limpo) e observou-se que conforme aumenta o período de interferência, o número de folhas diminui (Figura 4).

A produção foliar é uma fase limitada do desenvolvimento e caso as plantas daninhas não forem removidas antes do estabelecimento da competição, essa produção sofre uma diminuição e a falta de um dossel efetivo permite a germinação de plantas daninhas tardias, Roberts (1976).

4.3. PESO TOTAL DE PLANTAS (RAIZ E PARTE AÉREA)

Os resultados de peso total de plantas obtidos em função dos períodos de interferência de plantas daninhas e o tipo de sementes utilizadas estão apresentados no Quadro 4.

4.3.1 Sementes Descortiçadas

Para os tratamentos mantidos sem competição no início do período, o aumento do período livre conferiu um aumento no peso total das plantas, sendo que o maior peso de plantas foi obtido no tratamento que permaneceu os 60 primeiros dias do ciclo da cultura sem competição (Figura 5).

Um efeito de natureza linear foi revelado pela análise de regressão e a relação das variáveis peso total de plantas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = - 12,834823 + 2,9058037 X \quad \text{onde,}$$

Y = peso total de plantas.

X = dias sem competição após o plantio de sementes descortiçadas de beterraba.

O modelo explica 97% da variação total. Verificou-se que a competição no início do ciclo da cultura até os 40 dias iniciais tem um efeito bastante prejudicial no peso total de plantas, sendo este um resultado a ser considerado por estar diretamente relacionado à produção comercial de raízes tuberosas.

Nos tratamentos em que as plantas daninhas competiram com a cultura por diferentes períodos desde o plantio, a análise de regressão também revelou um efeito de natureza linear e a relação entre as variáveis peso total das plantas e dias de competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = 200,019642 - 1,7916071 X \text{ onde:}$$

Y = peso total de plantas.

X = dias de competição após o plantio de sementes descortçadas de beterraba.

O modelo explica 98% da variação total, o tratamento que obteve o maior peso total de plantas dentro do período analisado, foi capinado durante todo ciclo (limpo). A medida que se aumentou o período de interferência, houve uma diminuição significativa do peso total de plantas (Figura 5).

4.3.2. Sementes Peletizadas

Não verificaram-se diferenças significativas em peso ao se utilizar sementes peletizadas ou sementes descortçadas. Para os dois tipos de sementes, o tratamento que foi capinado por todo ciclo (limpo), apresentou valores de peso total de plantas maior do que o tratamento que permaneceu os 60 dias iniciais sem competição, ou apenas os 10 dias iniciais com competição, demonstrando que a competição que se

FIGURA 5 - Efeito da interferência das plantas daninhas no peso total de plantas de beterraba utilizando sementes descortigadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.

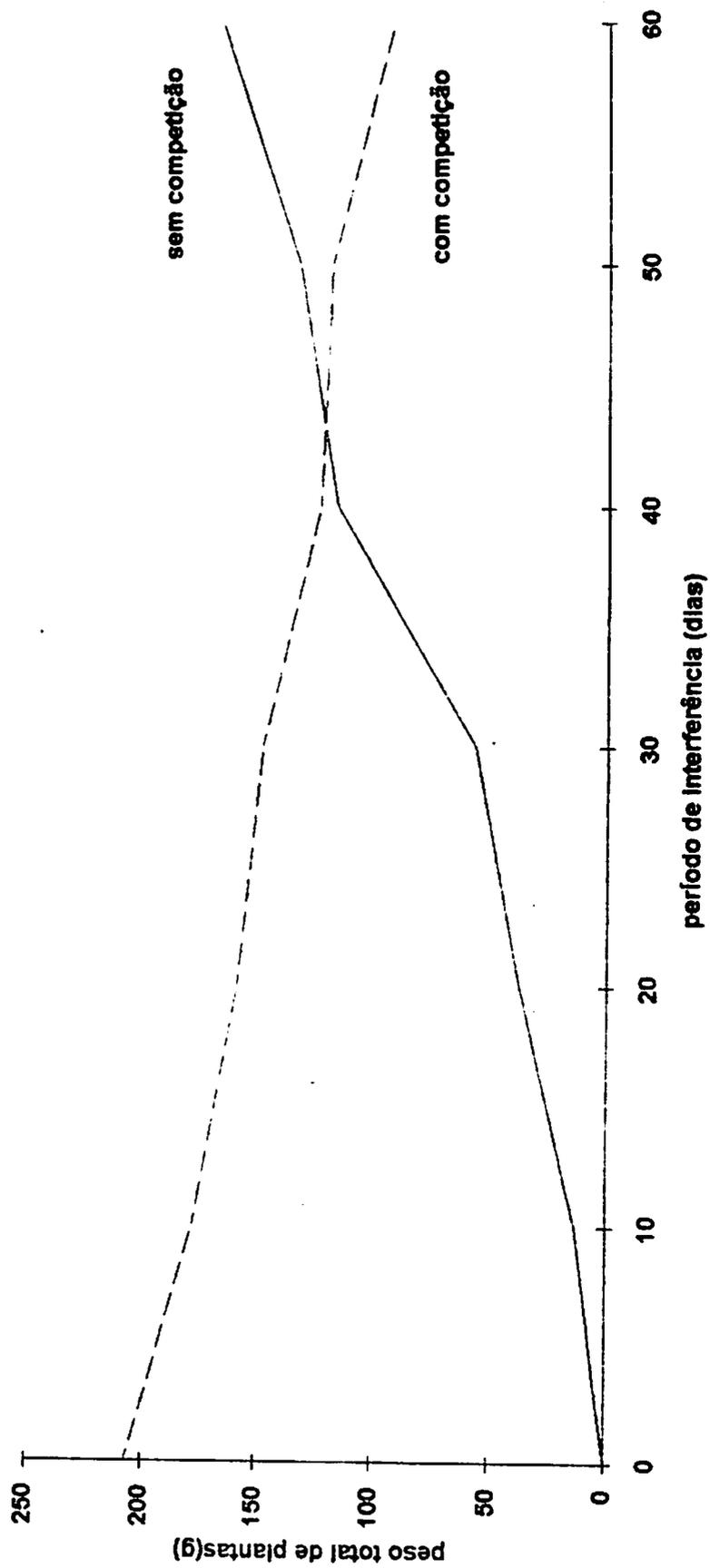
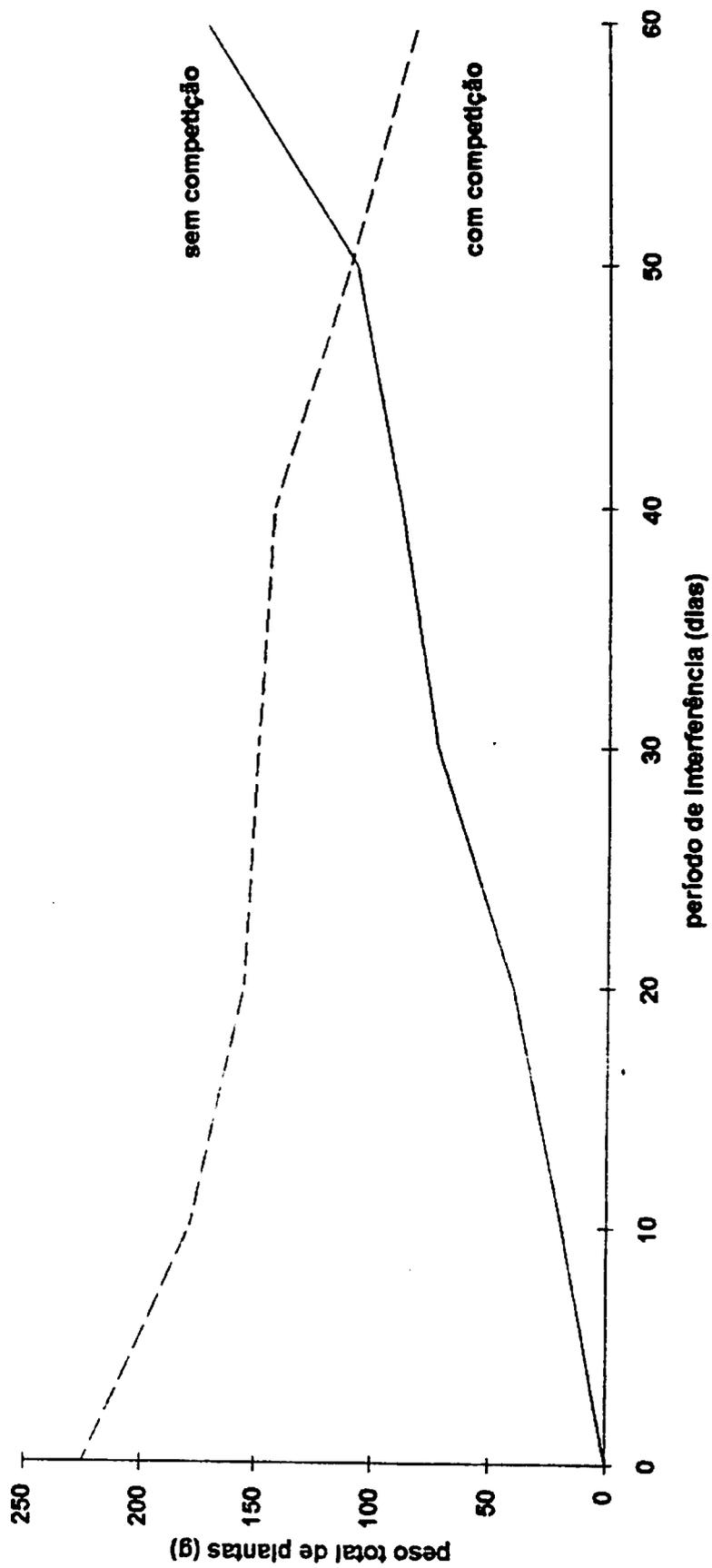


FIGURA 6 - Efeito da interferência das plantas daninhas no peso total das plantas de beterraba utilizando sementes peletizadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.



estabeleceu entre a cultura e as plantas daninhas, mesmo por curtos períodos ou diferentes estágios do desenvolvimento da cultura, afeta de alguma forma a produção.

A análise de regressão mostrou um efeito de natureza quadrática para os tratamentos que não tiveram competição durante os dias iniciais, sendo que a relação entre as variáveis peso total de plantas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = 2,945237 + 1,3394644 X + 0,02192262 X^2 \quad \text{onde:}$$

Y = peso total de plantas.

X = dias sem competição após o plantio de sementes peletizadas de beterraba.

O modelo explica 98% da variação total e derivando-se a equação obtém-se que o máximo peso total de plantas foi obtido aos 30 dias após o plantio. (Figura 4).

Para a condição inversa (Figura 6), a análise de regressão apresentou um efeito de natureza linear e a relação entre as variáveis peso total de plantas e dias de competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = 210,995536 - 2,0600893 X \quad \text{onde:}$$

Y = peso total de plantas.

X = dias com competição após o plantio de sementes peletizadas de beterraba.

Vargas e Gamboa (1985) em trabalho de determinação de período de interferência na cultura de beterraba também verificou que houve diferença na produção entre os tratamentos com plantas daninhas e sem plantas daninhas. A permanência das mesmas, ocasiona sempre uma diminuição no peso total, ou seja, quanto maior o período de interferência, menor é a produção de raízes e parte aérea. Cita ainda que a maior redução no peso foi obtido no tratamento que permaneceu 42 dias iniciais com plantas daninhas.

4.4. PESO MÉDIO DE RAÍZES

Os resultados de peso médio de raízes obtidos em função dos períodos de interferência de plantas daninhas e o tipo de sementes utilizado estão apresentados no Quadro 4.

4.4.1. Sementes descortçadas

A média de peso de raízes foi obtida dividindo-se o peso total das raízes tuberosas pelo número de raízes tuberosas colhidas. Nos tratamentos onde não houve competição no período inicial, a maior média de peso das raízes tuberosas foi verificada no tratamento que permaneceu os 60 dias iniciais sem competição (Figura 7).

Neste caso, a análise de regressão revelou um efeito de natureza linear e a relação entre as variáveis peso médio de raízes tuberosas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = - 8,367857 + 1,0878571 X \quad \text{onde:}$$

Y = peso médio de raiz.

X = dias sem competição após o plantio de sementes descortçadas de beterraba.

O modelo explica 96% da variação total, o aumento do período livre sem competição ocasiona um aumento no peso médio das raízes tuberosas. Da mesma forma, com o aumento do período de interferência, o peso médio das raízes tuberosas diminui.

Para os tratamentos onde as plantas daninhas se estabeleceram desde o plantio, ou seja, houve competição em diferentes períodos, a análise de regressão revelou um efeito de natureza linear e a relação entre as variáveis peso médio de raízes e dias de competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = -7,158036 + 1,0349107 X \quad \text{onde:}$$

Y = peso médio de raiz.

X = dias de competição após o plantio de sementes descortçadas de beterraba.

O tratamento que foi capinado por todo ciclo (limpo), teve o maior peso médio de raízes (Figura 7). Observou-se que para este parâmetro independe o tipo de semente utilizada, sendo que a mesma tendência foi verificada para sementes peletizadas.

FIGURA 7 - Efeito da competição das plantas daninhas no peso médio das raízes de beterraba utilizando sementes descortaçadas. ESAL, Lavras - MG 1994.

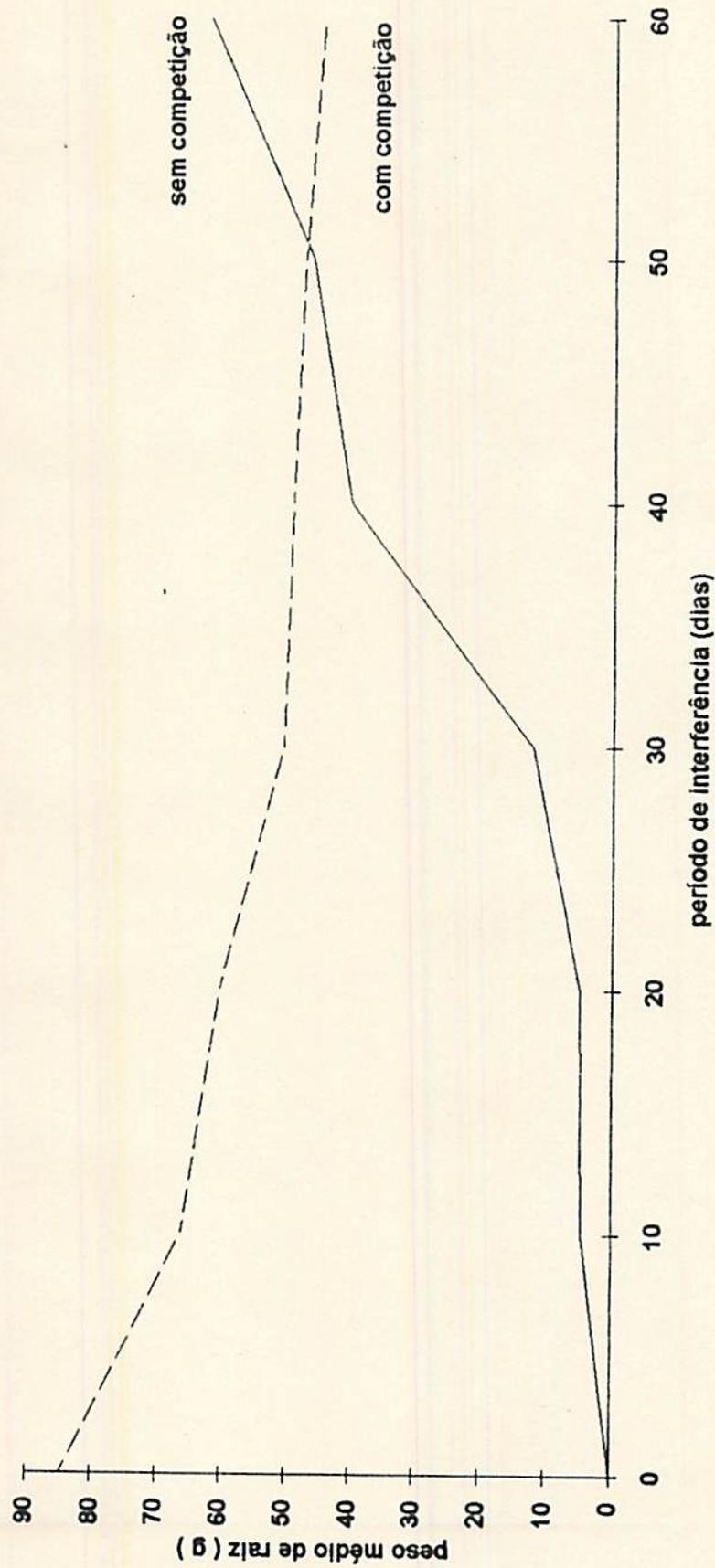
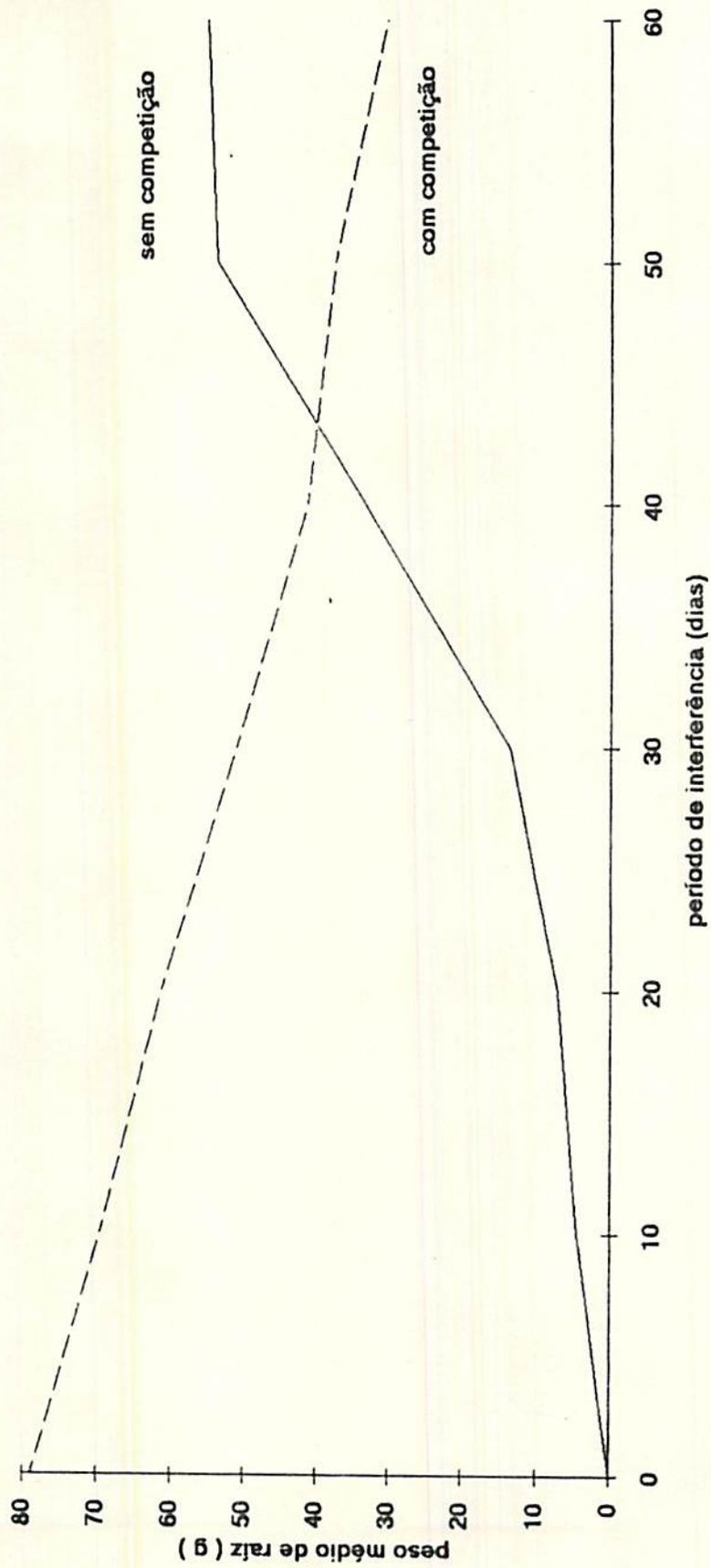


FIGURA 8 - Efeito da interferência das plantas daninhas no peso médio de raízes de beterraba utilizando sementes peletizadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.



4.4.2. Sementes Peletizadas

O tratamento que permaneceu os 60 dias iniciais de desenvolvimento da cultura sem competição, foi o que produziu o maior peso médio de raízes tuberosas (Figura 8), exatamente como ocorreu nos tratamentos cultivados com sementes descortizadas. Não houve diferença estatística entre o peso médio das raízes dos tratamentos livres de plantas daninhas nos 50 e 60 dias iniciais. Deve-se considerar que ao se evitar a competição das plantas daninhas até os 50 dias iniciais do ciclo da cultura da beterraba em comparação ao controle até os 60 dias, a produção pode tornar-se mais econômica devido a restrição no controle das plantas daninhas ou até mesmo para escolha de um herbicida com período residual menor.

A análise de regressão revelou um efeito de natureza linear. O modelo explica 91% da variação total e a relação entre as variáveis peso médio de raízes tuberosas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = -7,158036 + 1,0349107 X \quad \text{onde:}$$

Y = peso médio de raízes tuberosas.

X = dias sem competição após o plantio de sementes peletizadas.

Na condição inversa, o tratamento que foi capinado por todo ciclo (limpo), obteve o maior peso de raiz (Figura 8). Não houve diferença entre o controle de plantas daninhas aos 50 e 60 dias após o plantio.

Os resultados de peso médio de raiz revelam que a cultura da beterraba, após determinados períodos de interferência, tem a capacidade de se recuperar e produzir consideravelmente.

Vargas e Gamboa (1985) relata que as beterrabas recuperam-se com facilidade e observou que mesmo nos tratamentos onde houve competição (sem controle) até os 40 primeiros dias do ciclo, a redução de peso médio de raízes foi de apenas 40%, comparando-se ao tratamento que foi capinado por todo ciclo. Estes resultados confirmam-se para sementes descortçadas.

Dawson (1977) em trabalho de competição entre plantas daninhas e beterrabas relata que as plantas daninhas que emergem logo após a cultura são as que trazem os maiores problemas. Contudo, as beterrabas toleram a competição destas plantas daninhas por um tempo considerável, sem sofrer reduções na produção de raízes. Pode-se perceber que nos tratamentos em que a competição entre as beterrabas e as plantas daninhas estabeleceu-se até 30 dias após o plantio, apesar da média do peso de raízes tuberosas ter sido satisfatória, houve redução de 22,0 % em relação ao tratamento capinado por todo o ciclo. Deve-se considerar também que uma parte desta redução pode ter sido ocasionada pelas injúrias ocorridas com o arranquio das plantas daninhas após o período de competição estabelecido.

Quando se alternou os períodos de competição no início do ciclo, obteve-se uma análise de regressão em que o efeito foi de natureza linear e a relação entre as variáveis peso médio de raízes tuberosas e dias de competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = 77,567856 - 0,8225 X \quad \text{onde:}$$

Y = peso médio de raiz tuberosa.

X = dias de competição após o plantio de sementes peletizadas de beterrabas.

Ao se aumentar o período de interferência, ocorre uma diminuição no peso médio de raiz. O modelo explica 99% da variação total.

Weatherspoon e Schweizer (1971) verificando o efeito da competição entre *Kochia scoparia* (L.) Shrad e *Beta vulgaris* (L.) Beauv. por vários períodos, observou que a produção e o peso médio de raízes foi reduzido quando a planta daninha competiu com a cultura mais de 5 a 6 semanas, quando o período de interferência foi estendido em 1 semana a redução foi ainda maior.

Pode-se observar que o peso médio de raízes está relacionado com a produção total, ou seja, independente do tipo de semente utilizada, ao se aumentar o período de interferência ocorre uma diminuição no peso médio de raiz e na produção/ha (Quadro 5).

4.5. PRODUÇÃO COMERCIAL DE RAÍZES TUBEROSAS (Kg/ha)

Os resultados da produção comercial das raízes tuberosas obtidos em função dos períodos de interferência com plantas daninhas e o tipo de sementes utilizadas estão apresentados no Quadro 5.

4.5.1. Sementes Descortiçadas

Para os tratamentos mantidos sem competição no início do ciclo, o aumento do período livre de plantas daninhas conferiu um aumento na produção (Kg/ha) de raízes, sendo que a maior produção/ha foi obtida no tratamento que permaneceu os 60 dias iniciais capinado, ou seja, sem competição (Figura 9).

Quadro 4 - Peso total de plantas (g) e peso médio de raízes (g) de beterraba em função da competição com plantas daninhas utilizando sementes descortçadas e peletizadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.

Período inicial	Período de Interferência (dias)	Peso total de plantas(g)		Peso médio de raízes (g)	
		Semente descortçada	Semente peletizada	Semente descortçada	Semente peletizada
Sem Competição	10	13,2	19,2	6,0	7,5
	20	37,5	40,3	7,8	11,3
	30	56,2	72,8	12,5	13,0
	40	115,7	88,8	13,0	13,5
	50	132,2	108,0	12,3	14,5
	60	165,7	172,5	14,8	14,3
	Todo Ciclo	207,2	224,7	17,5	16,5
Com Competição	10	177,6	178,5	15,0	15,3
	20	158,7	155,5	14,3	14,0
	30	147,8	150,0	13,8	14,5
	40	122,8	143,3	12,8	12,5
	50	118,4	110,9	12,3	11,0
	60	91,4	81,5	10,3	10,3
	Todo Ciclo	0,0	0,0	0,0	0,0

C.V. (%)

17,437

13,827

A análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática e a relação entre as variáveis produção de raízes tuberosas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = - 218,053571 + 48,5053571 X + 4,02642857 X^2 \quad \text{onde:}$$

Y = produção de raízes tuberosas (Kg/ha).

X = dias sem competição após o plantio de sementes descortçadas de beterraba.

O modelo explica 96% da variação total. Derivando-se a equação obteve-se que ao se utilizar sementes descortçadas, a menor produção de raízes em Kg/ha foi obtido quando o controle das plantas daninhas foi realizado até 6 dias após o plantio. Após este período, a medida que se aumenta o período livre de plantas daninhas ocorre um sensível aumento na produção de raízes (Kg/ha).

Os tratamentos que permaneceram os 40 e 50 dias iniciais sem competição tiveram uma diferença de produção/ha bastante reduzida, isto significa que deve-se avaliar se a extensão do controle dos 40 até os 50 dias compensa o aumento da produção, que para o caso da produção de raízes tuberosas variou em torno de 10,0 %. Faz-se necessário uma análise de custo/benefício para se determinar a época viável do controle das plantas daninhas a ser realizado.

Nos tratamentos em que houve competição nos dias iniciais do ciclo da beterraba, o tratamento que foi capinado por todo o ciclo (limpo), obteve a maior produção de raízes/ha.

Para este estudo, a análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática e a relação entre as variáveis é expressa pela equação :

$$Y = 21.997,720238 - 379,4964286 X + 3,63208333 X^2 \quad \text{onde:}$$

Y = produção de raízes tuberosas (Kg/ha).

X = dias de competição após o plantio de sementes descortçadas de beterrabas.

O modelo explica 97% da variação total, derivando-se a equação obteve-se que a máxima produção de raízes é atingida quando a competição no período inicial permanece até os 52 dias (Figura 9).

4.5.2. Sementes Peletizadas

Os resultados de produção/ha demonstrados nas parcelas onde utilizou-se sementes peletizadas assemelham-se muito aos obtidos para sementes descortçadas.

Para os tratamentos onde não houve competição no período inicial do ciclo da cultura, a máxima produção/ha de beterrabas foi obtida quando nos 60 dias iniciais foi realizado controle das plantas daninhas (Figura 10).

Verificou-se através da análise de regressão um efeito de natureza linear e a relação entre as variáveis produção de raízes tuberosas (Kg/ha) e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = - 1.908,785714 + 275,9785714 X \quad \text{onde :}$$

Y = produção de raízes tuberosas (Kg/ha).

X = dias sem competição após o plantio de sementes peletizadas de beterrabas.

O modelo explica 95% da variação total, não houve diferença estatística onde o controle das plantas daninhas foi realizado 50 e 60 dias após o plantio.



Quando o controle das plantas daninhas não foi realizado por diferentes períodos no início do ciclo da cultura, verificou-se que o tratamento que foi capinado por todo o ciclo (limpo), obteve a maior produção/ha (Figura 10).

O resultado da análise de regressão mostra um efeito de natureza linear entre as variáveis produção de raízes e dias com competição após o plantio, e a relação é expressa pela equação:

$$Y = 20.691,946429 - 220,2732143 X \quad \text{onde:}$$

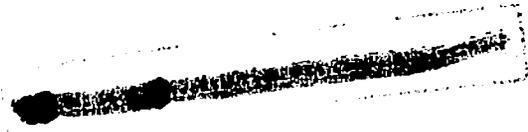
Y = produção de raízes tuberosas (Kg/ha).

X = dias com competição após o plantio de sementes peletizadas de beterrabas.

O modelo explica 99% da variação total. A diminuição no rendimento por hectare de raízes tuberosas, independente do tipo de semente utilizada, acompanhou a tendência verificada no peso médio das raízes, demonstrando que a competição com plantas daninhas estabelecida por diferentes períodos do ciclo da cultura foi determinante na produção de raízes de menor tamanho. O efeito da competição com plantas daninhas na produção das raízes reflete no aproveitamento dos recursos do ambiente pela cultura, Hewson e Roberts (1973), Shadbolt e Holm (1965) e Wicks et al. (1973).

4.6. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DAS RAÍZES TUBEROSAS

A divisão das classes comerciais foi obtida junto ao CEASA de São Paulo, sendo esta classificação feita a partir do diâmetro transversal das raízes tuberosas.



Quadro 5 - Produção de raízes (Kg / ha) de beterraba em função da competição com plantas daninhas utilizando sementes descortçadas e peletizadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.

Produção de raízes (Kg / ha)			
Período inicial	Período de interferência (dias)	Semente descortçada	Semente peletizada
Sem Competição	10	1.213,3	1.166,8
	20	1.293,5	1.906,8
	30	3.253,3	3.640,0
	40	10.693,3	8.899,8
	50	12.286,5	14.326,5
	60	16.560,0	14.653,5
	Todo Ciclo	22.580,0	21.059,8
Com Competição	10	17.620,3	18.593,3
	20	16.100,3	16.340,0
	30	13.480,0	13.620,0
	40	13.113,3	11.020,0
	50	12.613,3	9.886,8
	60	11.833,5	8.073,5
	Todo Ciclo	0,0	0,0

C.V. (%)

36,186

Independente do tipo de semente utilizada verificou-se que a diminuição do período de controle das plantas daninhas, concentrou a produção nas classes Extra e Extra A, sendo estas as duas classes de menor diâmetro, portanto, as de menor interesse econômico.

4.6.1. Sementes Descortçadas

Os resultados referentes à classificação comercial de raízes tuberosas semeadas através de semeadura direta e com utilização de sementes descortçadas estão apresentados no Quadro 6.

FIGURA 9 - Efeito da interferência das plantas daninhas na produção comercial de raízes (Kg / ha) utilizando sementes descortaçadas. ESAL , Lavras - MG, 1994.

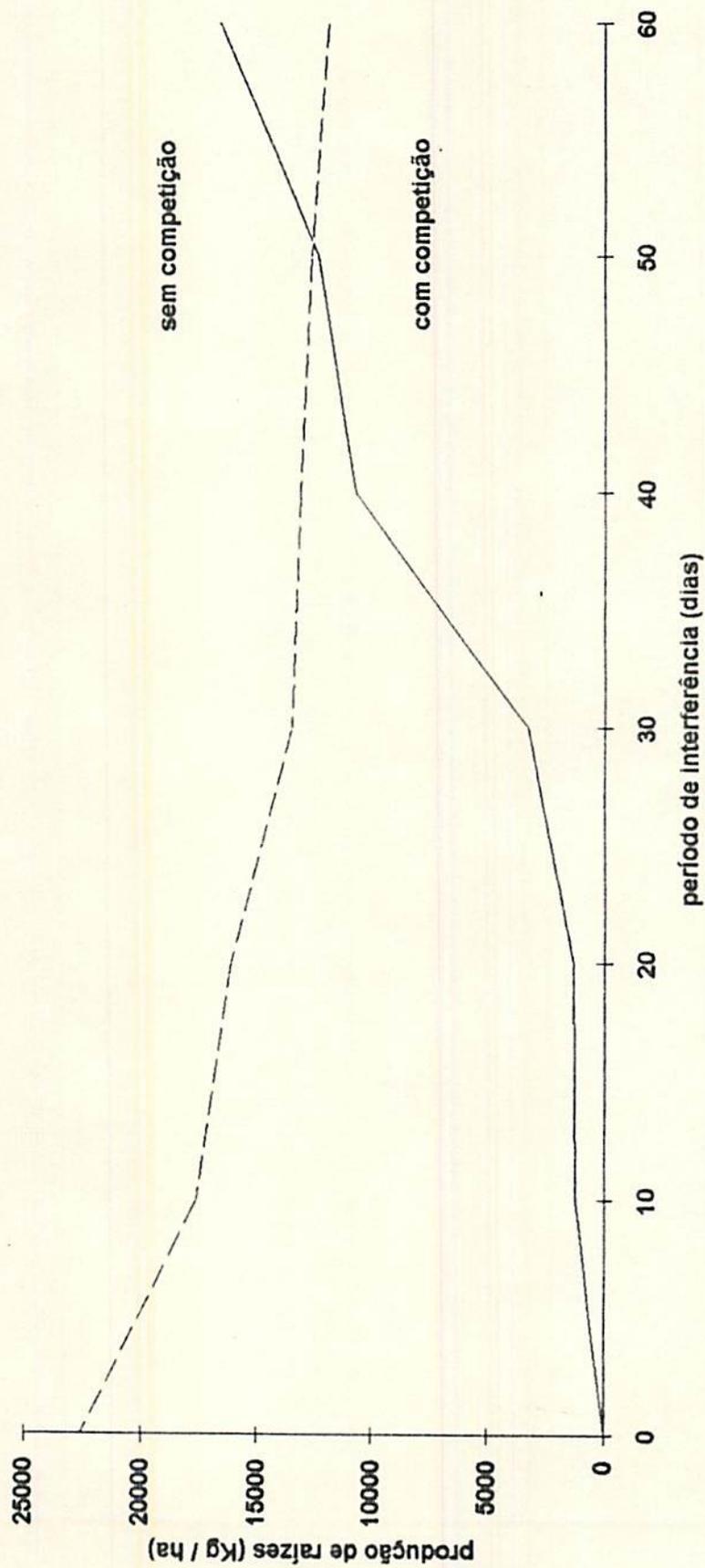
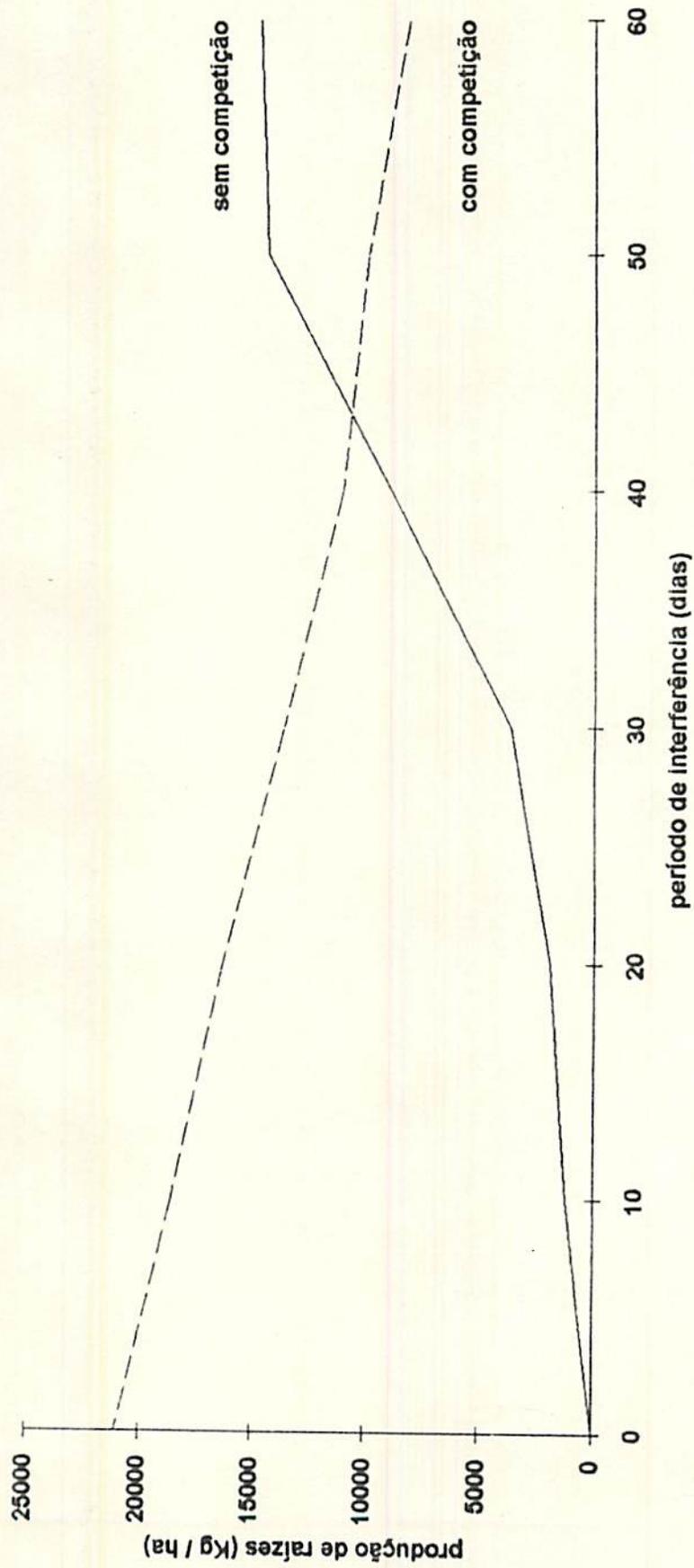


FIGURA 10 - Efeito da interferência das plantas daninhas na produção comercial de raízes (Kg/ha) utilizando sementes peletizadas. ESAL, Lavras - MG, 1994.



O tratamento que permaneceu durante todo o ciclo sem competição teve 80% da sua produção concentrada nas classes intermediárias sendo 38,03% na classe Extra A que abrange as raízes de 3,5 - 5,0 cm de diâmetro e 42,25% na classe Extra AA de 5,0 - 8,0 cm. Neste caso tivemos 6% do total da produção concentrado na classe AA Graúda com diâmetro acima de 8,0 cm. Esta foi a maior porcentagem de ocorrência para todos os períodos de interferência testados, confirmando os dados de peso médio de raiz que mostraram que a ausência de competição confere o maior peso médio para as mesmas.

Por outro lado, a diminuição do período livre de plantas daninhas ocasiona uma diminuição no peso médio das raízes e para os períodos de controle inicial de 10, 20 e 30 dias após o plantio, obteve-se uma maior proporção de raízes na classe Extra (<3,5 cm) correspondendo a 54,54; 72,73 e 81,48% respectivamente.

A manutenção da cultura livre das plantas daninhas por 40, 50 e 60 dias após o plantio correspondem a 24,03; 43,88 e 44,07% da produção na classe EXTRA AA, respectivamente. No tratamento onde durante os 40 dias iniciais não houve competição com plantas daninhas, 58,42% da produção concentrou-se na classe Extra A.

Ao contrário dos resultados obtidos anteriormente onde não houve controle de competição nos dias iniciais, verificou-se que o aumento do período de interferência conferiu uma diminuição na produção de raízes graúdas e um aumento de produção nas classes Extra e Extra A, sendo que uma pequena diminuição de porcentagem foi observada na classe Extra AA.

As beterrabas que competiram com as plantas daninhas nos primeiros 10 dias tiveram 4,35% da produção concentrada na classe AA Graúda e apenas 21,74% na classe Extra. Os tratamentos onde as plantas daninhas competiram durante 30, 40 e 50 dias iniciais do ciclo da cultura tiveram a produção concentrada nas classes Extra A e Extra AA, conferindo 79,03; 82,65 e 82,69% respectivamente.

Hewson e Roberts (1973) relataram o efeito da competição com as plantas daninhas no sentido de influenciar a produção de raízes de menor tamanho e as justificativas estão direcionadas principalmente para a limitação da produção de assimilados, fundamental para produção normal de raízes, em função do sombreamento da cultura. Observou-se que no tratamento que permaneceu os 60 dias iniciais com competição, houve uma pequena tendência de diminuição da distribuição nas classes de menor diâmetro apesar da produção/ha ter sido relativamente satisfatória.

4.6.2. Sementes Peletizadas

Os resultados referentes à classificação comercial de raízes tuberosas semeadas através de semeadura direta e com utilização de sementes peletizadas estão apresentados no Quadro 7. As sementes peletizadas tiveram 9,76% da produção concentrada na classe AA Graúda que corresponde as beterrabas de maior tamanho, sendo esta porcentagem ligeiramente superior as obtidas nas sementes descortizadas. Em torno de 80% da produção ficou concentrada nas classes Extra A e Extra AA quando houve controle das plantas daninhas por todo o ciclo.

O tratamento que permaneceu os 60 dias iniciais livre de plantas daninhas, teve resultados bastante aproximados aos anteriores, demonstrando que as plantas daninhas que surgiram após os 60 dias de controle têm pouca influência no tamanho das raízes tuberosas.

Os tratamentos onde o controle das plantas daninhas foi realizado por 30, 40 e 50 dias após o plantio demonstraram que o aumento do período livre ocasiona uma maior concentração nas classes de maior tamanho sendo que na classe AA Graúda tiveram uma proporção de produção de 1,82 ; 2,56 e 4,84% respectivamente.

As beterrabas que competiram com as plantas daninhas nos primeiros 10 dias após o plantio, tiveram 7,89% da produção na classe de maior tamanho AA Graúda e apenas 14,47% na classe Extra, a de menor tamanho.

Conforme aumentaram-se os períodos de interferência no início do ciclo, houve uma diminuição na proporção de produção na classe AA Graúda e um aumento na classe Extra.

Os tratamentos que competiram durante os 20, 30, 40 e 50 dias iniciais concentraram suas produções nas classes Extra A e Extra AA, conferindo 84,72; 71,88; 68,75 e 72,50% respectivamente. Com estes dados, pode-se observar que os períodos de interferência influenciam no tamanho das raízes de beterraba e confirmam os resultados obtidos para peso médio de raízes.

Onde a competição se instalou por todo o ciclo não houve produção e quando as plantas daninhas só foram controladas após os 60 dias, na classe Extra tivemos 25,53% da produção, na classe Extra A 48,94% e na classe Extra AA 24,47%. Apenas 1% da produção concentrou-se na classe AA Graúda demonstrando que a competição afeta consideravelmente o tamanho das raízes tuberosas.

4.7. ESTIMATIVA DO PERÍODO DE INTERFERÊNCIA

Em função da produção obtida no tratamento que permaneceu durante todo o ciclo sem competição, estimou-se o período de interferência das plantas daninhas para a cultura da beterraba.

Observou-se que o período de interferência para sementes descortizadas (Figura 11) foi semelhante ao obtido para sementes peletizadas (Figura 12). Desta forma, confirmaram-se os resultados relatados anteriormente para peso médio de raiz, sendo que não obteve-se diferenças estatísticas significativas para os períodos de competição analisados.

Respostas diferenciadas na determinação do período de interferência para cultura da beterraba têm sido observados. Roberts (1976) descreve que não ocorrem prejuízos na produção quando as plantas daninhas não permanecem competindo por mais de 5 semanas após a emergência de 50% da cultura. Weatherspoon e Schweizer (1969) ao verificar a competição entre a *Beta vulgaris* (L.) Beauv. e *Kochia scoparia* (L.) Schrad relatou que a cultura é capaz de competir por 5 a 6 semanas após a emergência sem reduções significativas na produção. As maiores reduções na produção ocorreram quando as plantas daninhas sombrearam a cultura.

A análise dos resultados, dentro das condições descritas anteriormente, determina que o período de interferência para a cultura da beterraba está entre os 40 e 55 dias após o plantio.

Um resultado diferente foi descrito por Dawson (1965) que verificou que, nas condições do ensaio, a competição só depreciou a produção quando as plantas daninhas foram deixadas crescendo mais do que 10 semanas após o plantio. O período de arranquio manual após o plantio que aumentou a produção de beterrabas ao máximo foi determinado depois de 10 semanas. No mesmo ponto, ao coletar-se as plantas daninhas, observou-se que as mesmas não desenvolveram.

Determinando os efeitos no crescimento e na produção do período de remoção das plantas daninhas na cultura da beterraba, Scott, Wilcoekson e Moisey (1979) indicou que o controle das plantas daninhas deve ser feito de 4 a 8 semanas após o plantio para garantir a produção total. Em contrapartida, caso realize-se a capina por 2 a 4 semanas apenas, a produção será significativamente afetada.

O efeito da competição sobre a produção de raízes tuberosas correspondeu a redução total (100%), registrada para o tratamento mantido por todo ciclo com competição, ou seja, sem que tenha sido realizado o controle das plantas daninhas, sendo que a máxima produção foi obtida no tratamento em que realizou-se uma condição inversa. Para os tratamentos cujo controle da competição foi realizado no início do ciclo da cultura e sendo esta aos 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias, determinou-se que as reduções, sob o efeito da competição foram de 95,00; 95,00; 86,00; 53,00; 46,00 e 27,00% respectivamente para os tratamentos que utilizaram sementes descortçadas e 94,00; 91,00; 83,00; 58,00; 32,00 e 31,00 % respectivamente para os de sementes peletizadas.

Sendo a cultura da beterraba portadora de um alto poder de recuperação, quando a competição é estabelecida no início do ciclo as perdas em rendimento (Kg/ha) foram menores para os dois tipos de sementes, quando comparando-se aos resultados anteriores, confirmando os dados referentes a peso total da planta (g) e peso médio das raízes (g). As perdas para os tratamentos em que houve competição no início do ciclo por 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias foram, onde utilizou-se sementes descortçadas, de 22,00; 29,00; 40,00; 42,00; 44,00 e 48,00 respectivamente e 22,00; 24,00; 35,00; 48,00; 53,00 e 62,00% respectivamente, onde utilizou-se sementes peletizadas.

Os resultados expressos em percentagem permite uma interpretação de acordo com o que foi proposto por Cousens (1988). Desta forma, o período de interferência determinado para cultura da beterraba entre 40 e 55 dias, pode estimar uma perda em torno de 40%, sendo que a máxima produção foi obtida quando realizou-se o arranquio manual por todo ciclo, ficando para o produtor verificar se o aumento da produção é economicamente viável.

Um outro fator a ser considerado é que o arranquio manual das plantas daninhas após os períodos de interferência pode ter comprometido de uma certa forma

o potencial produtivo da cultura, mas o que se deve considerar é a tendência dos resultados que demonstram que ao se realizar o controle por todo ciclo, ocorrerá uma maior produtividade.

No presente trabalho a competição principalmente por luz e, depois água e nutrientes entre a cultura e as plantas daninhas, tem efeito direto em todos os parâmetros avaliados e portanto, o controle deve ser aquele em que não se verifique nenhum sintoma da competição na cultura e deve se estender por quase todo o ciclo até o ponto em que a produção não possa ser mais afetada. Um programa de manejo proposto por Dawson (1977) em cultivos extensivos de beterrabas pode trazer para nossas condições resultados satisfatórios:

1. Herbicidas em pré-plantio ou pré-emergência com ao menos 12 semanas de efeito residual.
2. Pré-plantio ou pré-emergência com duração de 8 semanas seguidas por um cultivo.

4.8. PESO DA MATÉRIA FRESCA E DA MATÉRIA SECA DAS PLANTAS DANINHAS

Para os parâmetros peso da matéria fresca e peso da matéria seca das plantas daninhas não foram consideradas as diferenças entre o tipo de semente utilizada. A análise estatística foi feita considerando-se apenas os períodos de interferência. As sementes peletizadas e descortizadas em estudo preliminar, não apresentaram diferenças na arquitetura foliar e demonstraram porcentagem de germinação de 93 e 95% respectivamente, portanto, considerou-se que o peso da matéria fresca e da matéria seca das plantas daninhas foram afetados apenas pelos diferentes períodos de interferência.

FIGURA 11 - Período de interferência estimado em função da produção da testemunha mantida sem competição por todo o ciclo utilizando sementes descortçadas de beterraba. ESAL, Lavras - MG, 1994.

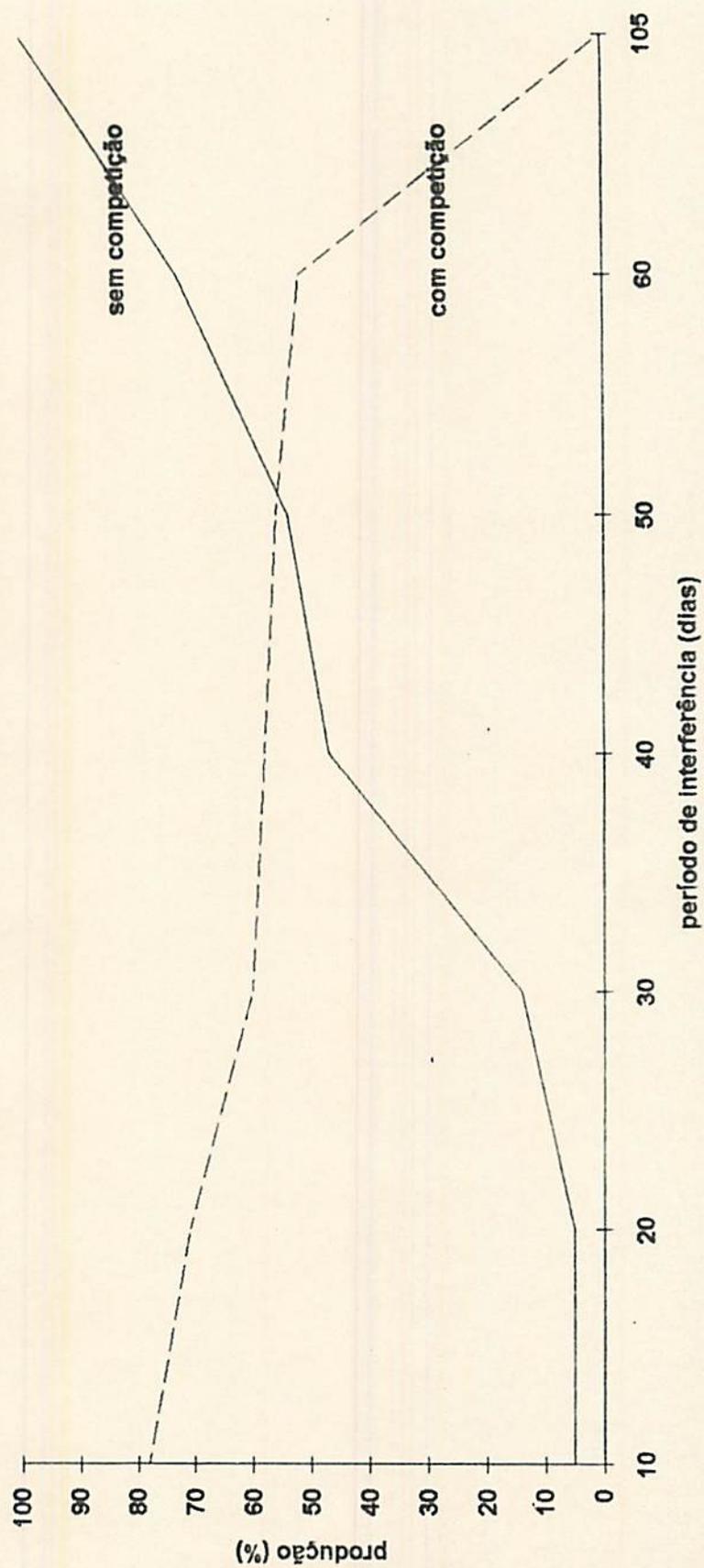
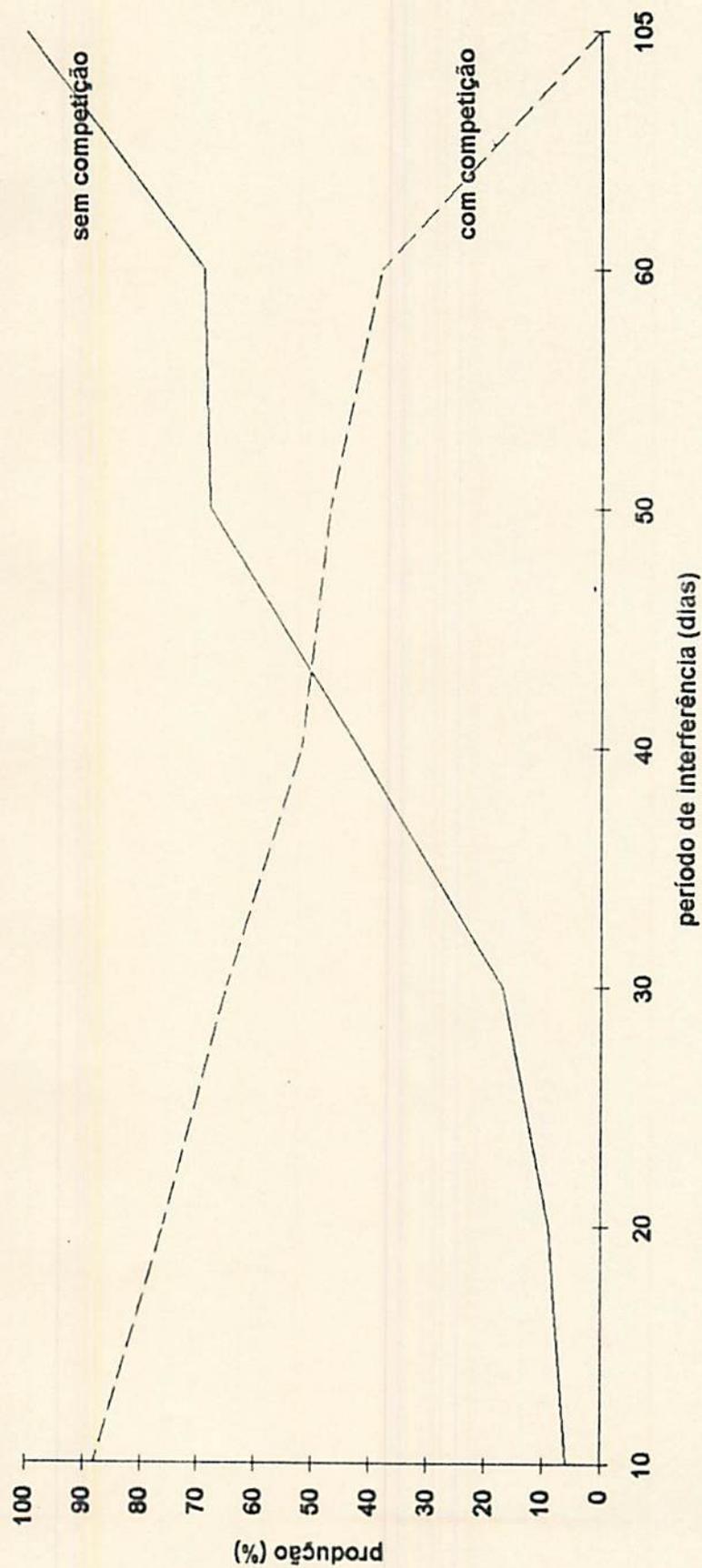


FIGURA 12 - Período de interferência estimado em função da produção da testemunha mantida sem competição por todo ciclo utilizando sementes peletizadas de beterraba. ESAL, Lavras-MG, 1994.



4.8.1. Peso da matéria fresca das plantas daninhas

O peso da matéria fresca das plantas daninhas obtidos no término dos diferentes períodos de interferência é apresentado no Quadro 8. Na análise de regressão verificou-se efeito significativo dos períodos de interferência sobre o peso da matéria fresca das plantas daninhas. Constatou-se que o aumento dos dias sem interferência nos tratamentos cujo controle foi realizado no início do ciclo, ocasionam-se uma diminuição acentuada no peso da matéria fresca das plantas daninhas determinado no final do ciclo por ocasião da colheita.

Para os tratamentos que foram submetidos a competição no início do ciclo da cultura, verificou-se que o peso da matéria fresca das plantas daninhas aumentou em função da variação dos períodos de interferência. Os resultados de peso da matéria fresca foram obtidos no término destes períodos pré-estabelecidos.

A análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática e a relação entre as variáveis peso da matéria fresca das plantas daninhas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação :

$$Y = 4.463,60119 - 50,10625 X - 0,34270833 X^2 \quad \text{onde:}$$

$$Y = \text{peso da matéria fresca das plantas daninhas (g) / } 0,75 \text{ m}^2$$

$$X = \text{dias sem competição após o plantio de beterrabas}$$

O modelo explica 95% da variação total. O tratamento que foi capinado por todo o ciclo (limpo), foi o que obteve o maior peso da matéria fresca das plantas daninhas.

Quando a competição foi instalada no período inicial, o que verificou-se através da análise de regressão é que o efeito foi de natureza quadrática e as variáveis

peso da matéria fresca das plantas daninhas e dias de competição após o plantio estão relacionadas através da equação:

$$Y = - 170,011905 + 27,7839286 X + 0,72244048 X^2 \quad \text{onde:}$$

Y = peso da matéria fresca das plantas daninhas (g) / 0,75 m²

X = dias de competição após o plantio de beterraba

O modelo explica 99% da variação total. Para esta condição, quando a competição estabeleceu-se até os 60 dias iniciais, determinou-se o maior peso da matéria fresca para as plantas daninhas. O aumento nos períodos com competição ocasionou um esperado acréscimo no peso da matéria fresca das plantas daninhas.

4.8.2. Peso da matéria seca das plantas daninhas

Dentre os fatores de produção mais importantes, a luz irá limitar as taxas de crescimento e produção de matéria seca, Donald (1961).

O peso da matéria seca das plantas daninhas obtidos ao término dos períodos de interferência estão apresentados no Quadro 8.

Foi verificado um efeito significativo dos períodos de interferência para peso da matéria seca das plantas daninhas. O aumento do período inicial sem competição conferiu um decréscimo no peso da matéria seca, sendo que o maior peso foi obtido para o tratamento que foi capinado por todo ciclo (limpo). A diferença entre o peso da matéria seca para o tratamento que ficou livre das plantas daninhas até os primeiros 60 dias foi de 99,6%, considerando-se o tratamento em que não houve controle das plantas daninhas onde o peso máximo possível de matéria seca foi obtido, pois as plantas daninhas permaneceram durante todo o ciclo. O efeito da luz foi

observado nos tratamentos em que as beterrabas desenvolveram e formaram uma proteção contra a incidência da luz solar.

O tratamento que permaneceu durante os 60 dias iniciais sem plantas daninhas, demonstrou que a formação de um "stand" satisfatório para beterrabas é fundamental para que o sombreamento dificulte ou até mesmo impeça o crescimento de plantas daninhas. Scott, Wilcoekson e Moisey (1979) relataram que tratando-se de beterrabas, o intervalo entre a emergência da cultura e a formação do dossel é relativamente curto.

As plantas daninhas de folha larga são mais efetivas na competição do que as plantas daninhas anuais (gramíneas) e competem por luz porque têm a vantagem de crescer logo no início e depois tornarem-se dominantes mantendo uma competição por luz, água e nutrientes, Zimdahl e Fertig (1967).

Os resultados obtidos para os tratamentos em que a competição foi estabelecida no início do ciclo desde o plantio, também tiveram a mesma tendência que os obtidos na determinação do peso da matéria fresca das plantas daninhas. Estes resultados demonstraram que houve uniformidade na porcentagem de ocorrência das plantas daninhas nas parcelas. As porcentagens de ocorrência estão contidas no Quadro 9.

A análise de regressão revelou um efeito de natureza quadrática e o modelo explica 95% da variação total. A relação entre as variáveis peso fresco das plantas daninhas e dias sem competição após o plantio é expressa pela equação:

$$Y = 968,857143 - 3,0107143 X - 0,19857143 X^2 \quad \text{onde:}$$

$$Y = \text{peso fresco das plantas daninhas (g) / 0,75 m}^2$$

$$X = \text{dias sem competição após o plantio de beterrabas}$$

Para os tratamentos onde a competição foi estabelecida desde o plantio, o maior peso de matéria seca foi obtido quando as plantas daninhas cresceram livres até os 60 dias iniciais.

Um efeito de natureza quadrática foi demonstrado pela análise de regressão e as variáveis peso da matéria seca das plantas daninhas e dias de competição após o plantio, relacionam-se através da equação:

$$Y = 5,065476 - 3,0133929 X + 0,41407738 X^2 \quad \text{onde:}$$

$$Y = \text{peso da matéria seca das plantas daninhas (g) / } 0,75 \text{ m}^2$$

$$X = \text{dias com competição após o plantio de beterrabas}$$

O modelo explica 99% da variação total e verificou-se que o aumento do período livre determinou uma diminuição no peso de matéria seca das plantas daninhas .

Os programas de manejo de plantas daninhas freqüentemente requerem uma estimativa quantitativa dos efeitos das plantas daninhas na produção das culturas. Esses dados podem ser usados para decidir sobre o controle ou não das plantas daninhas. O tamanho relativo das plantas daninhas tem influência no peso da matéria seca das mesmas e, comparado à cultura, tem uma grande influência na competição por luz e nas perdas da produção da cultura, Kropff, Weay e Smits (1991).

QUADRO 8 - Peso da matéria fresca e da matéria seca (g / 0,75m²) em função dos períodos de interferência. ESAL, Lavras - MG, 1994.

Período inicial	Período de interferência (dias)	Peso fresco das plantas daninhas (g/0,75m ²)	Peso da matéria seca das plantas daninhas (g/0,75m ²)
Sem Competição	10	3.638,00	817,00
	20	3.256,00	861,00
	30	2.648,00	664,00
	40	2051,00	534,00
	50	1.258,00	432,00
	60	50,00	4,00
	Todo ciclo	0,00	0,00
Com Competição	10	31,00	5,00
	20	508,00	135,00
	30	1.192,00	328,00
	40	2.404,00	465,00
	50	3.170,00	921,00
	60	3.915,00	1.318,00
	Todo ciclo	4.676,00	1.031,00

C.V. (%)

17,495

28,336

QUADRO 9 - Porcentagem de ocorrência de plantas daninhas presentes na área experimental. ESAL, Lavras - MG, 1994.

Plantas Daninhas (Nome Científico)	Nome Comum	Ocorrência %
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Fazendeiro	43,3
<i>Oxalis</i> spp.	Trevo	28,1
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Caruru	10,1
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Pé-de-Galinha	8,2
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Nabo	3,9
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	Poaia	3,4
<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão	1,7
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	1,2
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca	<1,0

5. CONCLUSÕES

Analisando-se o efeito da competição com plantas daninhas na cultura da beterraba e a utilização de sementes peletizadas em comparação às sementes descortçadas, concluiu-se que:

Os parâmetros altura de plantas, número de folhas e peso total da planta decresceram a medida que aumentou-se o período de interferência, independente do tipo de semente utilizada.

A utilização de sementes peletizadas não demonstraram aumentos significativos na produção de raízes tuberosas, o que mostra que as sementes descortçadas também apresentam alto vigor e poder germinativo. Verificou-se, entretanto, que com a utilização de sementes peletizadas o plantio torna-se mais rápido e prático e o "stand" mais uniforme devido ao maior aproveitamento das sementes. Além disso, viabiliza-se a possibilidade da semeadura mecanizada.

O período de interferência situou-se entre o 40º e o 55º dia após o plantio, sendo este o período mais prejudicial quando se estabeleceu a competição entre a população infestante e a cultura da beterraba, afetando severamente a produção de raízes tuberosas. Isto não significa que o controle deva ser realizado apenas neste período, pois verificou-se que a competição das plantas daninhas afetou os aspectos produtivos da cultura, prejudicando a produção de raízes maiores e diminuindo o

rendimento por hectare, quando comparado a testemunha livre de plantas daninhas por todo o ciclo. Além da interferência nos aspectos produtivos, observou-se que as plantas daninhas dificultam tratos culturais, a colheita e dependendo do tipo de hortícola cultivada, podem afetar a qualidade.

6. BIBLIOGRAFIA

1. ADER, F. The methodology of testing for vigour, and relationships between germination, vigour, and field emergence of beet seeds. Lourd Forschung, v.28, n.3, p.200-215, 1975.
2. AREVALLO, R.A.; CERRIZUELA, E. A.; OLEA, I. I. Recent advances in weed competition studies in sugarcane in Argentina. In: INTERNATIONAL SOCIETY SUGAR CANE TECHNOLOGY, 16, São Paulo, 1977. Proceedings...São Paulo : ISSCT, 1977. p. 1227 - 1237.
3. AZZI, G. M. Competição de ervas daninhas no período inicial de desenvolvimento da cana de açúcar. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, v.76, n.4, p.30-32, 1970.
4. BLANCO, M. G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas. O Biológico, Campinas, v.38, n.10, p.343-350, Out. 1972.
5. BLEASDALE, J. K. A. The yield of onions and red beet as affected by weeds. Journal of Horticultural Science, Ashford, v.34, n.1, p.7-13, Jan. 1959.
6. BRIMHALL, P. B. ; CHAMBERLAIN, E.W. & ALLEY, H. P. Competition of annual weeds and sugarbeets. Weeds, Champaign, v.13, n.1, p.33-35, 1965.

7. COUSENS, R. Misinterpretations of results in weed research through inappropriate use of statistics. Weed Research, Oxford, v.28, p.281-289, 1988.
8. DAWSON, J.H. Competition between irrigated sugarbeets and annual weeds. Weeds, Champaign, v.13, p.245-249, 1965.
9. DAWSON, J.H. Competition of late-emerging weeds with sugarbeets. Weeds Science, Champaign, v.25, n.2, p.168-170, Mar. 1977.
10. DAWSON, J.H. Full-season weed control in sugarbeets. Weeds Science, Champaign, v.22, n.4, p.330-335, 1974.
11. DONALD, C.M. Competition for light in crops and pastures. In: Mechanisms in biological competition. New York, Academic Press, 1961. p.467-477. (Sol. Exp. Biol. Symposia, 15)
12. DONI FILHO, L. Semeadura de precisão: a falta de uma solução definitiva. In: Seminários de olericultura. Viçosa, v.2, n.1, p.414-435, 1981.
13. FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Olericultura. "Cultura e Comercialização de hortaliças". São Paulo, Agronômica Ceres Ltda, 1982. 357p.
14. HARRIOT, B. L. Planting mechanism for seed tablets. Transaction of the ASAE, St. Joseph, v.17, n.3, p.447-448. May/June. 1974.
15. HEWSON, R.T. ; ROBERTS, H.A. Effects of weed competition for different periods on the growth and yield of red beet. Journal of Horticultural Science, Ashford, v.48, n.1, p.281-292, 1973.

16. KROPFF, M. J. ; WEAYER, S. E. & SMITS, M. A. Use of Ecophysiological Models for Crop - Weed Interference: Relations Amongst Weed Density, Relative Time of Weed Emergence, Relative Leaf Area and Yield Loss. Weed Science, Champaign. v.40, p.296-301, 1991.
17. McCOY, O. D.; ROBINSON, F. E.; JOHNSON Jr., H.; CURLEY, R. E.; BROOKS, C.; GIANNINI, G. R.; LE BARON, F. Precision planting of lettuce. Journal American Society for Horticultural Science, Alexandria, v.65, n.1, p.335-341, 1955.
18. MORAES, Y. B. de. Sementes Peletizadas. Revista dos Criadores, São Paulo, v.40, n.477, p.82-83. Set. 1969.
19. PAULI, A. W.; HARRIOT, B. L. Lettuce seed selection and treatment for precision planting. Agricultural Engineering, St. Joseph, v.49, n.1, p.18-22. Jan. 1968.
20. PIMENTEL GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 5 ed. São Paulo: Nobel, 1973. 430 p.
21. PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.129, p.16-27, Set.1985.
22. PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas em culturas olerícolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, Jaboticabal, 1984. Resumos: Jaboticabal: FCVAV / UNESP, 1984. p. 75 - 87.

23. PITELLI, R. A.; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15, Belo Horizonte, 1984. Resumos... Piracicaba: AUGEGRAP, 1984. p. 37.
24. ROBERTS, H.A. Weed Competition in vegetable crops. Annals of Applied Biology, Wellesbourne, v.83, p.321-341, 1976.
25. ROBINSON, F. E.; MAYEERRY, K. S. Seed coating, precision planting, and sprinkler irrigation for optimum stand establishment. Agronomy Journal, Madson, v.68, n.4, p.694-695, July/Aug. 1976.
26. ROCHA, F. E. de C.; MIRANDA, J. E. C.; MAROVELLI, W. A. Semeadura de sementes pequenas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.15, n.169, p.13-16, 1991.
27. SCHWEIZER, E.E. Broadleaf weed interference in sugarbeets (*Beta vulgaris*(L)). Weed Science, Champaign, v.29, n.1, p.128-133, Jan. 1981.
28. SCOTT, R. K.; WILCOCKSON, S.J.; MOISEY, F. R. The effects of time of weed removal on growth and yield of sugarbeet. Journal of Agriculture Science, Loughborough, v.93, p.693-709, 1979.
29. SHADBOLT, C. A.; HOLM, L. G. Some quantative aspects of weed competition in vegetable crops. Weeds, Champaign, v.4, n.2, p.111-123, Apr. 1956.
30. SOOTER, C. A.; MILLIER, W. F. The effect of pellet coatings on the seedling emergence from lettuce seeds. Transations of the ASAE, St. Joseph, v.21, n.6, p.1034,1039, 1978.

31. TUKEY, L.D.; FLUCK, M. F.; MARSH, C. R. An illumination totalizer for intergrating light from either natural or artificial sources. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, New York, v.75, p.804-810, 1960.
32. VARGAS, A. L.; GAMBOA, C. J. Determinacion de la epoca crítica de competència entre las malas hierbas y la remolacha (*Beta vulgaris* L.). Agronomia Costarricense, San José, v.9, n.2, p.155-160, 1985.
33. WEATHERSPOON, D. M.; SCHWEIZER, E.E. Competition between sugarbeets and five densities of kochia. Weed Science, Champaign, v.19, n.2, p.125 -128, Mar. 1971.
34. WEATHESPOON, D. M.; SCHWEIZER, E. E. Competition between kochia and sugarbeets. Weed Science, Champaign, v.17, n.464-467,1969.
35. WICKS, G. A. ; JOHNSTON, D. N. ; NULAND, D. S.; KINBACHER, E. J. Competition between annual weeds and sweet spanish onions. Weed Science, Champaign, v.21, n.5, p.436-439, Sept. 1973.
36. ZIMDAHL, R. L.; FERTIG, S. N. Influence of weed competition on sugarbeets. Weeds, Champaign, v.15, p.336-339, 1967.

APÊNDICES

QUADRO 10 - Análise de variância e de regressão da altura média de plantas (cm), número médio de folhas por planta, peso total de plantas (g), peso médio de raízes (g), produção de raízes (Kg/ha) em função dos períodos de interferência e da utilização de sementes descortçadas e peletizadas de beterraba.ESAL, Lavras - MG, 1994.

Q.M. DOS PARÂMETROS

Causas da variação	Semente utilizada	Regressão	GL	Altura média de planta (cm)	Número de folha / planta	Peso total de planta (g)	Peso médio de raízes (g)	produção de raízes (Kg/ha)
Tratamentos			27	3.738,524	31,009	1.608.959,4	34.129,04	2.423.562.055**
Sem competição após plantio	Descortçada	Linear	1	5.858,036**	35,239**	94.569,385**	13.254,45**	942.511.692**
		Quadrática	1	738,107**	5,012**	994,642*	766,234	54.472.746*
		Cúbica	1	20,167	0,095	666,760	143,57	10.212.930
	Peletizada	Linear	1	3.214,286**	19,137**	78.938,462**	11.995,65**	853.038.725**
		Quadrática	1	1.764,583**	8,966**	1.614,82**	462,716	32.902.561
		Cúbica	1	715,042	2,353	827,12	283,594	20.170.333
Com competição após plantio	Descortçada	Linear	1	1.407,223**	2,22**	35.950,386**	4.111,59**	292.379.657**
		Quadrática	1	10,36	0,005	156,62	623,208	44.325.218*
		Cúbica	1	32,667	0,072	284,282	71,07	5.051.755
	Peletizada	Linear	1	914,286**	2,136**	47.532,44**	7.576,87**	543.427.236**
		Quadrática	1	3,048	0,029	58,084	55,534	3.950.269
		Cúbica	1	30,375	0,002	2.671,26	7,594	711.392
C.V. (%)			23,064	17,437	13,827	36,214	36,186	
Erro				58,683	370,309	0,214	206,056	14.616.147

** Sinifcativo a 1%

* Signifcativo a 5%

QUADRO 11 - Análise de variância e regressão de peso da matéria fresca e da matéria seca das plantas daninhas (g/0,75m²) em função dos períodos de interferência. ESAL, Lavras - MG, 1994.

Q.M. DOS PARÂMETROS

Causas da variação	Regressão	GL	Peso fresco das plantas daninhas (g/0,75m ²)	Peso da matéria seca das plantas daninhas (g/0,75m ²)
Tratamentos		13	31.081.137,524**	1.845.036,69**
Sem competição após plantio	Linear	1	55.933.608,938**	2.499.863,00**
	Quadrática	1	394.628,646*	132.486,858*
	Cúbica	1	760.772,042	65.940,167
Com competição após plantio	Linear	1	56.666.710,322**	5.337.958,938**
	Quadrática	1	1.753.652,012**	576.105,86**
	Cúbica	1	835.893,375	3.528,375
C.V. (%)			17,495	28,366
Erro			129.729,079	23.174,88

** Significativo a 1%

* Significativo a 5%