

EFEITO DA DINITRAMINA SOBRE A GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DO
FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.)

POR

ELIEZIO DE AMORIM COSTA

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de "Mestre em Fitotecnia".

Fortaleza - Ceará

ABRIL/1977

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta dissertação faz parte dos requisitos exigidos pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para a obtenção do grau de Mestre em Fitotecnia.

Reprodução parcial permitida exclusivamente com referência da fonte e autor.

ELIEZIO DE AMORIM COSTA

APROVADA, em 05/04/1977.

Prof. PEDRO HENRIQUE FERREIRA DE PAULA, MS
- Orientador -

Prof. JONAS PAES DE OLIVEIRA, MS

Prof. LUIZ GONZAGA REBOUÇAS FERREIRA, Ph.D.

Engº Agrº NAPOLEÃO ESBERARD DE MACÊDO BELTRÃO, MS

DEDICO à minha querida mãe, à
minha irmã e aos meus paren
tes que mesmo distantes geo-
graficamente estão presentes
com o carinho e a ternura de
seu apoio.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Alagoas pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

À Universidade Federal do Ceará através do seu Departamento de Fitotecnia.

Ao Professor JOSÉ KLINGER pelo incentivo e apoio.

Aos professores do curso de Pós-Graduação em Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

Ao Professor PEDRO HENRIQUE FERREIRA DE PAULA pela dedicação e presteza nos esclarecimentos e auxílios prestados.

Aos professores JONAS PAES DE OLIVEIRA e LUIZ GONZAGA REBOUÇAS FERREIRA pelas valiosas ajudas e sugestões para o aprimoramento deste trabalho.

Ao Professor JOSÉ FERREIRA ALVES pelo auxílio prestado na análise estatística.

Ao colega NAPOLEÃO ESBERARD DE MACÊDO BELTRÃO pela amizade e sugestões oferecidas.

Aos colegas de curso pela mútua colaboração e estima que se firmaram no dia a dia de nossa convivência.

A todos aqueles que de uma maneira direta ou indireta nos ajudaram.

C O N T E Ú D O

	<u>Página</u>
LISTA DE QUADROS	vi
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	viii
DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS	ix
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	2
Estudos básicos para o controle das ervas dani- nhas na cultura do feijão.	2
Informações sobre a dinitramina.	2
Aplicação da dinitramina em culturas de algodão e soja.	3
Aplicação de herbicidas do grupo das aminas na cultura do feijão.	4
MATERIAL E MÉTODOS	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
Observações sobre a germinação.	9
Observações sobre altura das plantas.	18
Observações sobre peso seco.	28
Observações sobre a emissão de raízes secundárias.	24
CONCLUSÕES	36
RESUMO	37
LITERATURA CITADA	38

LISTA DE QUADROS

QUADRO		<u>Página</u>
01	Características da composição granulométrica e química do solo usado no preenchimento dos vasos. ...	7
02	Análise da variância da porcentagem de germinação aos 10 dias.	10
03	Médias da porcentagem de germinação para doses e profundidades aos 10 dias.	11
04	Médias da porcentagem de germinação aos 10 dias dos diversos tratamentos.	12
05	Análise da variância da porcentagem de germinação aos 15 dias.	13
06	Médias da porcentagem de germinação para doses e profundidades aos 15 dias.	13
07	Médias da porcentagem de germinação aos 15 dias dos diversos tratamentos.	14
08	Análise da variância da altura das plantas aos 15 dias.	18
09	Médias da altura das plantas para doses e profundidades aos 15 dias (cm).	19
10	Médias da altura das plantas aos 15 dias dos diversos tratamentos (cm).	20
11	Análise da variância da altura das plantas aos 20 dias.	21

QUADRO

Página

12	Médias da altura das plantas aos 20 dias (cm). ...	21
13	Análise da variância da altura das plantas aos 25 dias.	22
14	Médias da altura das plantas aos 25 dias (cm). ...	23
15	Análise da variância da altura das plantas aos 30 dias.	24
16	Médias da altura das plantas aos 30 dias (cm). ...	25
17	Análise da variância do peso seco da raiz.	28
18	Médias do peso seco da raiz aos 30 dias (g).	29
19	Análise da variância do peso seco da parte aérea..	30
20	Médias do peso seco da parte aérea aos 30 dias (g).	31
21	Análise da variância da profundidade de emissão de raízes secundárias.	34
22	Médias da profundidade de emissão de raízes secundárias aos 30 dias (cm).	35

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA		<u>Página</u>
01	Percentagem de germinação aos dez e quinze dias vs doses.	16
02	Percentagem de germinação aos dez e quinze dias vs profundidades.	17
03	Altura das plantas aos quinze, vinte, vinte e cinco e trinta dias vs tratamentos.	27
04	Peso seco da raiz aos trinta dias vs tratamentos..	32
05	Peso seco da parte aérea aos trinta dias vs tratamentos.	33

DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS

<u>alachlor</u>	- (2-cloro-2,6-dietil-N-(metoximetil) - acetanilida).
<u>arc sen $\sqrt{\%}$</u>	- arco seno raiz de percentagem.
<u>c/</u>	- com
<u>cm</u>	- centímetros
<u>cobex</u>	- produto comercial contendo 25% de dinitramina.
<u>C.V.</u>	- coeficiente de variação.
<u>D.C.P.A.</u>	- (dimetil - tetraclorotereftalato).
<u>D.M.S.</u>	- diferença mínima significativa.
<u>dinitramina</u>	- (N ³ , N ³ dietil 2,4 - dinitro - 6 - trifluorometil - 1,3 fenilenediamina).
<u>dinoseb</u>	- (4,6 - dinitro - o - sec - butilferol).
<u>diuron</u>	- (3 - (3,4 - diclorofenil) - 1,1 - dimetil uréia).
<u>E.P.T.C.</u>	- (S-etil dipropiltiocarbamato).
<u>fluoralin</u>	- (N - (2-cloroetil) - 2,6 - dinitro - N - propil - 4 - trifluorometil anilina).
<u>fluoretoxuron</u>	- (Hoe 2991) - (N-3 - (1', 1', 2', 2' - tetrafluoroetoxi) - fenil - N', N' - dimetil uréia).
<u>fluorodifen</u>	- (2,4 - dinitro - 4 trifluorometil difenil éter).
<u>g.</u>	- grama.
<u>G.L.</u>	- grau de liberdade.

<u>Kg</u>	- Quilograma.
<u>Kg/ha</u>	- Quilograma por hectare.
<u>Kg i.a./ha</u>	- Quilograma do ingrediente ativo por hectare.
<u>metetilacholor</u>	- (2 - etil - 6 - metil - 1 - N(2 - metoxi - 1 - metiletil) cloroacetanilida).
<u>metribusin</u>	- (4 - amino - 6 - t-butil - 3 - (metiltio) - 1,2,4 - triazina - 5 - (4H) - ona).
<u>naptalan</u>	- (ácido N-1 - naftilftalâmico).
<u>nitralin</u>	- (4 - (metilsulfonil) - 2,6 - dinitro - N, N - dipropil lanilina).
<u>n.s.</u>	- não significativo.
<u>oryzalin</u>	- (3,5 - dinitro - N ₄ - N ₄ - dipropilsulfanilamida).
<u>ppm</u>	- parte por milhão.
<u>profluralin</u>	- N(Ciclopropilmetil) - α , α , α - trifluoro - 2 - dinitro - N - propil - p - toluidina.
<u>prometrina</u>	- (2 - metilmercapto - 4,6 - bis - (isopropilamino) - s - triazina).
<u>Q.M.</u>	- quadrado médio.
<u>S-6851</u>	- (Butam - N - benzil - N - isopropil - 3,5 dimetil benza mide).
<u>S.Q.</u>	- soma dos quadrados.
<u>trifluralin</u>	- (α , α , α - trifluoro - 2,6 - dinitro - N, N - dipropil - p - toluidina).
<u>vernolate</u>	- (S-propil - dipropiltiocarbamato).
<u>vs</u>	- versus.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro, leguminosa de alto valor nutritivo, ocupa lugar de destaque entre os produtos agrícolas do Brasil, constituindo a principal fonte de proteína de grande parte da população do país. Não obstante, a cultura do feijoeiro, tem sido invariavelmente relegada a um plano secundário, pois vem sendo conduzida principalmente em áreas pequenas ou intercaladas em outras culturas.

A produção brasileira atingiu 2.574.978 toneladas, em 1975, ocupando uma área de 4.261.131 hectares, com um rendimento médio de 604 Kg/ha (IBGE, 1975). A evolução da produção brasileira tem sido função mais da incorporação de novas áreas para cultivo do que da melhoria nas técnicas culturais. Entre os principais fatores que contribuem para a baixa produtividade da lavoura de feijão, destaca-se a concorrência pela luz, água e nutrientes desenvolvida pelas ervas daninhas que invadem a cultura. Por essa razão, um dos pontos básicos para o incremento da produtividade da cultura do feijão é o combate às ervas daninhas.

O controle químico das plantas invasoras na cultura do feijão vem sendo experimentado à medida que surgem novos herbicidas. Deve ser pesquisada, não somente a capacidade de destruição das plantas invasoras, mas também os efeitos do herbicida sobre a cultura do feijão (CAMARGO, 1971a). A manutenção de uma cultura livre de plantas invasoras elimina não só a concorrência pelos fatores essenciais a alta produtividade da cultura, como também favorece a outras práticas culturais, como o controle fitossanitário e um custo mais baixo na operação de colheita.

O presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de diferentes dosagens da dinitramina sobre a germinação e crescimento inicial do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*, L.) quando aplicado em pré-plantio e incorporado ao solo em diversas profundidades.

REVISÃO DE LITERATURA

Estudos Básicos para o Controle das Ervas Daninhas na Cultura do Feijão.

Estudos sobre o feijoeiro mostram que o seu sistema radicular, constituído pela raiz principal e ramificações secundárias, concentra-se sobretudo nos primeiros 10 cm de profundidade, encontrando-se cerca de 97% do total das raízes nos primeiros 20 centímetros (INFORZATO e MIYASAKA, 1963; INFORZATO et al. 1964). Diversos autores têm se dedicado ao estudo do período crítico de competição entre o feijoeiro e as plantas invasoras. BLANCO et al. (1969) conseguiram produção máxima no feijoeiro, mantendo a cultura livre de ervas daninhas durante os primeiros vinte dias. Resultados obtidos por NIETO et al. (1968); VIEIRA (1970); SALAZAR e DIAZ (1970) indicaram porém, ser de trinta dias o referido período. O sucesso dos herbicidas aplicados ao solo, incorporados ou não, depende da dose usada nos primeiros 1,5 cm de profundidade, zona onde germina a maioria das sementes das plantas mãs anuais (KLINGMAN, 1961). Segundo LEIDERMAN et al. (1974), deve existir menor concentração dos produtos no local onde germinarão as sementes cultivadas a menos que estas sejam tolerantes aos herbicidas aplicados.

Informações sobre a Dinitramina

A dinitramina é um herbicida seletivo de pré-plantio, incorporado ao solo. É recomendado para o controle de gramíneas anuais e ervas daninhas de folhas largas em culturas de algodão, soja, amendoim, girassol e feijão. Atua na germinação, porém não tem efeito sobre as ervas daninhas estabilizadas. É apresentado na forma de concentrado emulsionável. O material não se desloca dentro do solo e não há perdas por lixiviação ou volatilização (THOMSON, 1975). Estudos realizados por FORSTER e ALVES (1971) indicaram que a necessidade de incorporação ao solo da dinitramina e outros herbicidas, está ligada à volatilização dos

produtos, diretamente relacionada com a porcentagem de areia e inversamente relacionada com as porcentagens de argila e matéria orgânica. O "INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CENTER" (1975) recomenda 2 dinitramina nas doses que variam de 0,37 - 0,75 Kg/ha e LEIDERMAN et al. (1973) informam que a solubilidade deste produto em água é de 1 ppm.

Aplicação da Dinitramina em Culturas de Algodão e Soja.

A maioria dos trabalhos realizados, em que foi usada a dinitramina como substância herbicidal, objetivou estudar o controle exercido por esta substância sobre as ervas daninhas invasoras das culturas de algodão e soja. Trabalhos realizados por CRUZ e LEIDERMAN (1975) demonstraram que a dinitramina aplicada em doses variáveis de 0,45 a 1,00 Kg/ha não foi prejudicial ao desenvolvimento do algodoeiro nem a sua produção, sem causar qualquer efeito fitotóxico.

VICTÓRIA FILHO et al. (1976b) aplicando dinitramina, diuron e trifluralin na cultura do algodão, utilizaram os seguintes tratamentos: dinitramina a 0,25, 0,40 e 0,50 Kg i. a./ha diuron a 1,20, 1,50 e 1,80 Kg i. a./ha; dinitramina + diuron nas combinações possíveis com essas doses e trifluralin + diuron a (1,00 + 1,20 Kg i. a./ha). Os tratamentos que apresentaram controle superior ao trifluralin + diuron foram dinitramina + diuron a (0,40 + 1,80 Kg i. a./ha) e (0,50 + 1,80 Kg i. a./ha). Os índices de controle das misturas aumentaram à medida em que foi aumentada a dose de dinitramina, não sendo observados sintomas fitotóxicos na cultura do algodão. Estudos verificando o comportamento da dinitramina isolada e em mistura, foram aplicados por GARCIA et al. (1976) na cultura do algodão, utilizando nos tratamentos as seguintes doses em Kg i. a./ha: dinitramina + diuron a (0,50 + 1,25) e (0,75 + 0,80); dinitramina + alachlor a (0,50 + 2,50) e (0,75 + 1,72); dinitramina + pro-metrina a (0,50 + 0,75) e (0,75 + 0,50); dinitramina + fluoretoxuron a (0,50 + 0,75) e (0,75 + 0,50); dinitramina a (0,50); (0,75) e (1,75). O melhor tratamento, trinta dias após a aplicação, foi dinitramina + fluoretoxuron, chegando a 93% de controle das ervas.

Comparando vários tratamentos na cultura de soja VENTURELLA et al. (1976) utilizaram os seguintes produtos em Kg i. a./ha: a) em pré-plantio incorporado: Dinitramina (0,50), Nitralin (0,96), Profluralin (0,89) e Vernolate (4,20); b) em pré-emergência sem incorporação - Oryzalin (0,97), Alachlor (2,88), Metetilacholor (2,50), Metribusín (0,42), S-6851 (3,49) e Naptalan + Dynoseb (5,00 + 7,00). Com relação a fitotoxicidade todos os tratamentos mostraram sintomas de significantes injúrias às plantas de soja. Ensaíos executados por LORENZI e DAVIS (1976) em lavouras de soja no Estado do Paraná, nas regiões de Campo Mourão e Guarapuava, utilizaram a dinitramina aplicada em pré-plantio, na dose de 0,6 Kg i. a./ha, obtendo um controle de 63% na *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch. e em controle de 90% na *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. nos ensaios de Guarapuava. A dinitramina ofereceu um controle de 50% na *Ipomea aristolochiae folia* (H.B.K.) Don. nos ensaios realizados em Campo Mourão. Não houve injúria nas plantas de soja. Em experimento visando analisar o comportamento de herbicidas em pré-plantio incorporado, na cultura da soja, VICTÓRIA FILHO et al. (1976a), utilizaram os seguintes tratamentos com respectivas doses em Kg i. a./ha: dinitramina + metribuzin a (0,30 + 0,25); (0,50 + 0,25); (0,30 + 0,50) e (0,50 + 0,50); dinitramina + vernolate a (0,30 + 3,00) e (0,50 + 3,0); dinitramina a (0,30 e (0,50); metribuzin a (0,25) e (0,50); e vernolate a (3,0). Os melhores tratamentos foram aqueles que empregaram a dinitramina sôzinha ou em mistura.

Apliação de Herbicidas do Grupo das Aminas na Cultura do Feijão

Sômente a partir de 1974, a dinitramina foi aprovada e registrada para uso de algodão. Atualmente, contudo, estão sendo realizados testes com outras culturas como soja e amendoim para que se obtenha um maior número de culturas em que o uso desse herbicida possa ser recomendado oficialmente no Brasil. A dificuldade em encontrar-se trabalhos que informem sobre os efeitos deste herbicida na cultura do feijão de-

corre também da importância secundária, dada a esta cultura. Alguns trabalhos, porém, foram realizados com outros herbicidas do grupo das aminas e nos servirão de base por terem um modo de ação semelhante à dintramina, quando aplicados em pré-plantio. Trabalho com cinco herbicidas comparados com duas testemunhas com capina e sem capina, na cultura de feijão, utilizou o trifluralin, o nitralin e o flucoralin em pré-plantio incorporado ao solo e o metribusin e fluorodifen em pré-emergência. Todos os tratamentos apresentaram maior produção em grãos do que a testemunha não capinada. Os diversos tratamentos não apresentaram fitotoxicidade à cultura (RUCKHEIM FILHO e VENTURELA, 1974). Analisando as variedades de feijão carioca, bico-de-ouro, rosinha e goiano-precoce, quanto a seletividade, DEUBER e FORSTER (1974) atestam que as mesmas são tolerantes aos herbicidas EPTC, nitralin, trifluralin, DCPA e fluorodifen quando aplicados nas doses recomendadas. A variedade chumbinho-opaco foi também testada com EPTC, nitralin e trifluralin, mostrando perfeita tolerância a esses herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará durante o período de 27 de novembro a 27 de dezembro de 1976. O experimento foi instalado e conduzido em casa de vegetação do Departamento de Fitotecnia. O produto utilizado foi a Dinitramina (N^3 , N^3 dietil 2,4 dinitro - 6 - trifluorometil - 1,3 fenilenadiazina) aplicada em pré-plantio e imediatamente incorporada ao solo.

Foi empregado no experimento um arranjo fatorial 3×4 mais um tratamento controle (testemunha), num delineamento inteiramente casualizado com três repetições. As diferentes doses usadas foram 0,25, 0,50 e 0,75 Kg i. a./ha correspondendo respectivamente a D_1 , D_2 e D_3 enquanto as diferentes profundidades de incorporação do herbicida ao solo foram 2,00, 4,00, 6,00 e 8,00 cm, correspondendo respectivamente a P_1 , P_2 , P_3 e P_4 .

Os tratamentos utilizados foram os seguintes: D_0P_0 (Testemunha), D_1P_1 , D_1P_2 , D_1P_3 , D_1P_4 , D_2P_1 , D_2P_2 , D_2P_3 , D_2P_4 , D_3P_1 , D_3P_2 , D_3P_3 e D_3P_4 . O pulverizador empregado para a aplicação do herbicida foi o modelo de Wilcox, segundo descrição de CAMARGO (1971b) sendo realizada apenas uma aplicação por tratamento.

O solo utilizado no preenchimento dos vasos foi oriundo da área de coleção de pastagens do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da UFC, sendo esterelizado em autoclave durante 30 minutos à 120°C , após ter sido peneirado em crivo de malha fina. A análise das características química e física foram realizadas pelo Laboratório de Solo da mesma universidade e encontra-se no QUADRO 01.

QUADRO 01 - Características da composição granulométrica e química do solo usado no preenchimento dos vasos.

Densidade	2,54
Composição granulométrica	
Areia grossa	46,2 %
Areia fina	39,2 %
Silte	12,1 %
Argila natural	2,5 %
Classificação textural	Areia Franca
Fertilidade	
Fósforo	52 ppm
Potássio	63 ppm
Cálcio e Magnésio	4,50 me %
Alumínio	0,05 me %
pH	6,30

Foram utilizados 39 vasos arranjados ao acaso conforme sorteio realizado previamente por ocasião do lançamento do experimento, eram de polietileno preto, perfurados na base para permitir uma melhor drenagem da água de irrigação. Apresentavam uma altura de 25 cm, sendo preenchidos somente até a altura dos 20 cm. A área de tratamento foi cerca de 268 cm² e o peso do solo seco ao ar em cada vaso foi em torno de 7,5 Kg, recebendo cada um irrigação média diária de 240 cm³.

Após a aplicação dos tratamentos foram plantadas em cada vaso dez sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a uma profundidade de 4 cm. Quinze dias após o plantio promoveu-se o desbaste ficando somente uma planta por unidade experimental. A cultivar do feijão plantada foi o "Rim de Porco", oriundo da Estação de Multiplicação de Semen

tes do Ministério da Agricultura em Santana do Ipanema-AL. Foram observados e anotados os seguintes parâmetros: percentagem de germinação aos dez e quinze dias, altura das plantas aos quinze, vinte, vinte e cinco e trinta dias, peso seco da raiz e parte aérea, bem como a profundidade de emissão de raízes secundárias.

A altura das plantas foi medida com o auxílio de uma escala de plástico, tendo este parâmetro como finalidade, comparar o alongamento das plantas nos diversos tratamentos.

Para a obtenção do peso seco do sistema radicular os vasos foram cortados lateralmente sendo o solo removido com o auxílio de jatos de água de baixa pressão sobre uma peneira de malha fina de modo a não acarretar dano ou perda às raízes. Dessa maneira as raízes foram obtidas integrais, sendo em seguida acondicionadas em sacos de papel e postas a secar em estufa ventilada a 80°C durante 48 horas. A pesagem da matéria seca foi realizada usando-se balança de torsão com aproximação de centésimos de grama. Os caules foram cortados com a ajuda de uma tesoura e acondicionados separadamente em sacos de papel. Os processos de secagem e pesagem foram iguais aos usados para as raízes.

Os dados referentes a percentagem de germinação aos dez e aos quinze dias foram transformados para $\arcsin \sqrt{\text{percentagem}}$ de acordo com LITTLE & HILLS (1972). Para a análise estatística da percentagem de germinação aos 10 e 15 dias e altura das plantas aos 15 dias considerou-se um esquema fatorial 3 x 4 mais um tratamento controle (testemunha), conforme descrição de LI (1964). Os resultados obtidos para altura das plantas aos 20, 25 e 30 dias; peso seco da parte aérea e da raiz; profundidade de emissão de raízes secundárias foram analisados estatisticamente pelos métodos convencionais segundo técnica descrita por PIMENTEL GOMES (1973).

As médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com PIMENTEL GOMES (1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observações sobre a germinação

A análise da variância da porcentagem de germinação aos dez dias acusou diferença estatística entre doses e entre profundidades ao nível de 1%, com um coeficiente de variação de 22,24% (QUADRO 02) enquanto o resultado da análise da variância da porcentagem de germinação aos quinze dias revelou diferenças estatisticamente significativas para doses, profundidades e interação quando comparadas ao nível de 1% de probabilidade e apresentando um coeficiente de variação no valor de 17,10% (QUADRO 05).

O teste de Tukey aplicado, apresentou uma diferença mínima significativa equivalentê a 11,21 para doses e 12,92 para profundidades quando analisadas as médias da porcentagem de germinação aos dez dias considerando-se o nível de 5% de probabilidade.

Observando-se as médias da porcentagem de germinação para doses e profundidades aos dez dias notamos que a dose D_1 (0,25 Kg i. a./ha) não apresentou diferença estatística quando comparada com a testemunha, apenas as doses D_2 (0,50 Kg i. a./ha) e D_3 (0,75 Kg i. a./ha) diferiram da testemunha e entre si. As profundidades de incorporação com quatro, seis e oito centímetros não diferiram entre si e as profundidades de dois e quatro centímetros não diferiram de oito centímetros (QUADRO 03). Os tratamentos D_1P_1 , D_1P_2 , D_1P_3 , D_1P_4 , D_2P_1 e D_2P_4 não foram diferentes da testemunha quando comparadas as suas médias através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e apresentando uma diferença mínima significativa correspondente a 29,75 (QUADRO 04).

O teste de Tukey aplicado, apresentou uma diferença mínima significativa no valor de 9,36 para doses e 10,80 para profundidades, quando analisadas as médias da percentagem de germinação aos quinze dias, ao nível de 5% de probabilidade. A análise das médias para doses apresentou uma diferença não significativa entre a D_1 (0,25 Kg i. a./ha) e a testemunha comprovando que a dose 1 teve um comportamento idêntico ao da testemunha, ou seja, não afetando a germinação do feijoeiro. As profundidades de dois, quatro e oito centímetros não diferiram entre si (QUADRO 06). Os tratamentos D_1P_1 , D_1P_3 , D_1P_4 não diferiram da testemunha quando comparadas as suas médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e apresentando uma diferença mínima significativa correspondente a 24,85 (QUADRO 07).

QUADRO 02 - Análise da variância da percentagem de germinação aos 10 dias.

(Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\%}$)

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
(Tratamentos)	(12)	(15.173,45)	
Doses	3	12.370,47	4.123,49**
Profundidades	3	1.724,96	574,99**
Interação	6	1.078,02	179,67ns
Resíduo	26	2.596,51	99,87
TOTAL	38	17.769,96	

(**) Significativo ao nível de 1%.

(ns) Não significativo.

C.V. = 22,24%

QUADRO 03 - Médias da percentagem de germinação para doses e profundidades aos 10 dias.

(Dados transformados para arc sen $\sqrt{\%$)

		<u>Profundidades (B)</u>				
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	Médias* (A)
<u>Doses (A)</u>	D ₀					72.8 a
	D ₁	71.6	54.8	57.0	72.8	64.1 a
	D ₂	47.0	37.1	28.8	46.9	40.0 b
	D ₃	36.9	31.0	12.3	15.0	23.8 c
<u>Médias* (B)</u>		51.8 a	41.0 ab	32.7 b	44.9 ab	

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

QUADRO 04 - Médias da percentagem de germinação aos 10 dias dos diversos tratamentos.

Tratamentos	Médias * (Dados transformados para arc sen $\sqrt{\%$)	% (Dados retransformados para percentagem).
D ₀ P ₀	72.8 a	91
D ₁ P ₁	71.6 a	90
D ₁ P ₂	54.8 ab	67
D ₁ P ₃	57.0 ab	70
D ₁ P ₄	72.8 a	91
D ₂ P ₁	47.0 ab	53
D ₂ P ₂	37.1 bc	36
D ₂ P ₃	28.8 bc	23
D ₂ P ₄	46.9 ab	53
D ₃ P ₁	36.9 bc	36
D ₃ P ₂	31.0 bc	27
D ₃ P ₃	12.3 c	5
D ₃ P ₄	15.0 c	7

D.M.S. 5% = 29,75

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

QUADRO 05 - Análise da variância da percentagem de germinação aos 15 dias.

(Dados transformados para arc sen $\sqrt{\%}$)

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
(Tratamentos)	(12)	(15.078,83)	
Doses	3	12.176,66	4.058,99 **
Profundidades	3	1.580,06	526,69 **
Interação	6	1.322,11	220,35 **
Resíduo	26	1.811,33	69,67
TOTAL	38	16.890,16	

C.V. = 17,10 %

(**) Significativo ao nível de 1%.

QUADRO 06 - Médias da percentagem de germinação para doses e profundidades aos 15 dias.

(Dados transformados para arc sen $\sqrt{\%}$)

	<u>Profundidades (B)</u>				Médias * (A)
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	
D ₀					72.8 a
<u>Doses (A)</u> D ₁	71.6	57.0	63.4	83.9	69.0 a
D ₂	50.9	43.0	31.0	49.1	43.5 b
D ₃	41.1	31.0	18.4	21.1	27.9 c
<u>Médias* (B)</u>	54.5 a	43.7 ab	37.6 b	51.4 a	

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

QUADRO 07 - Médias da percentagem de germinação aos 15 dias dos diversos tratamentos.

Tratamentos	Médias * (Dados transformados para arc sen $\sqrt{\%$)	% (Dados retransformados para percentagem).
D ₀ P ₀	72,8 ab	91
D ₁ P ₁	71,6 ab	90
D ₁ P ₂	57,0 bc	70
D ₁ P ₃	63,4 abc	80
D ₁ P ₄	83,9 a	99
D ₂ P ₁	50,9 bcd	60
D ₂ P ₂	43,0 cde	46
D ₂ P ₃	31,0 de	26
D ₂ P ₄	49,1 bcd	57
D ₃ P ₁	41,1 cde	43
D ₃ P ₂	31,0 de	26
D ₃ P ₃	18,4 e	10
D ₃ P ₄	21,1 e	13

D.M.S. 5% = 24,85

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As observações sobre germinação revelaram que não houve diferença entre a dose 1 (0,25 Kg i. a./ha) e a testemunha quando comparadas as médias para doses na percentagem de germinação aos dez dias. As doses D_2 e D_3 , respectivamente 0,50 Kg i. a./ha e 0,75 Kg i. a./ha foram diferentes da testemunha e também entre si. Nota-se na FIGURA 01 que a proporção que as doses vão crescendo houve um decréscimo na percentagem de germinação. As profundidades P_1 , P_2 e P_4 foram iguais quando comparadas as suas médias e as profundidades de incorporação do herbicida ao solo P_2 , P_3 e P_4 tiveram comportamento iguais. As observações sobre a percentagem de germinação aos dez dias mostra-nos que D_1P_1 , D_1P_2 , D_1P_3 , D_1P_4 , D_2P_1 e D_2P_4 não foram diferentes da testemunha enquanto que nas observações realizadas aos quinze dias, a percentagem de germinação nos tratamentos D_1P_1 , D_1P_3 e D_1P_4 não diferiram da testemunha. Quando a análise foi feita independentemente para doses e profundidades observou-se a igualdade das médias D_1 (0,25 Kg i. a./ha) e a testemunha, bem como a igualdade das profundidades P_1 , P_2 e P_4 conforme nos esclarece as FIGURAS 01 e 02. Baseado nas informações obtidas quando das observações sobre a percentagem de germinação aos dez e quinze dias admitimos que a profundidade de incorporação mais satisfatória parece ser P_1 (2 cm), já que as profundidades P_2 e P_3 respectivamente 4 e 6 cm, permitiam que a semente ficasse envolvida no herbicida diminuindo assim a sua germinação, enquanto a profundidade P_4 (8 cm) permitia que cada dose ficasse muito distribuída quando incorporada nos 8 cm. Deduz-se portanto das informações acima que a dinitramina deve ser incorporada a uma profundidade superficialmente superior a do plantio da semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), o que concorda com as observações feitas por LEIDERMAN et al. (1974).

Apesar do solo ter sido peneirado através de um crivo de malha fina, os tratamentos D_0P_0 e D_1P_4 respectivamente a testemunha e a dose 0,25 Kg i. a./ha à profundidade de 8 cm, apresentaram um certo número de ervas dicotiledôneas e nos tratamentos D_2P_2 e D_3P_3 respectivamente a dose 0,50 Kg i. a./ha à profundidade de 4 cm e a dose 0,75 Kg i. a./ha à profundidade de 6 cm apresentaram aparecimento de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

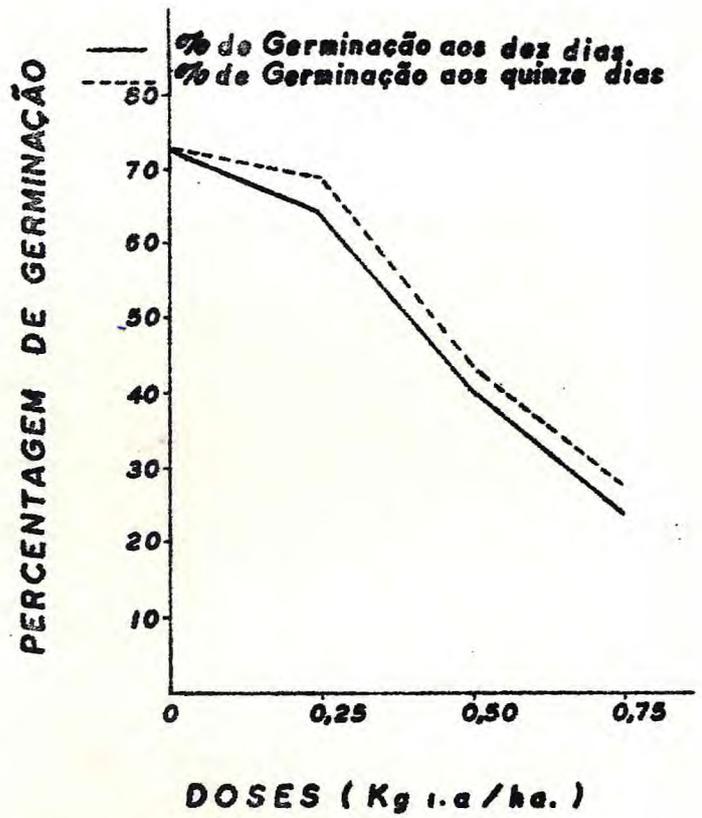


FIGURA 01 - Percentagem de germinação aos dez e quinze dias vs doses.

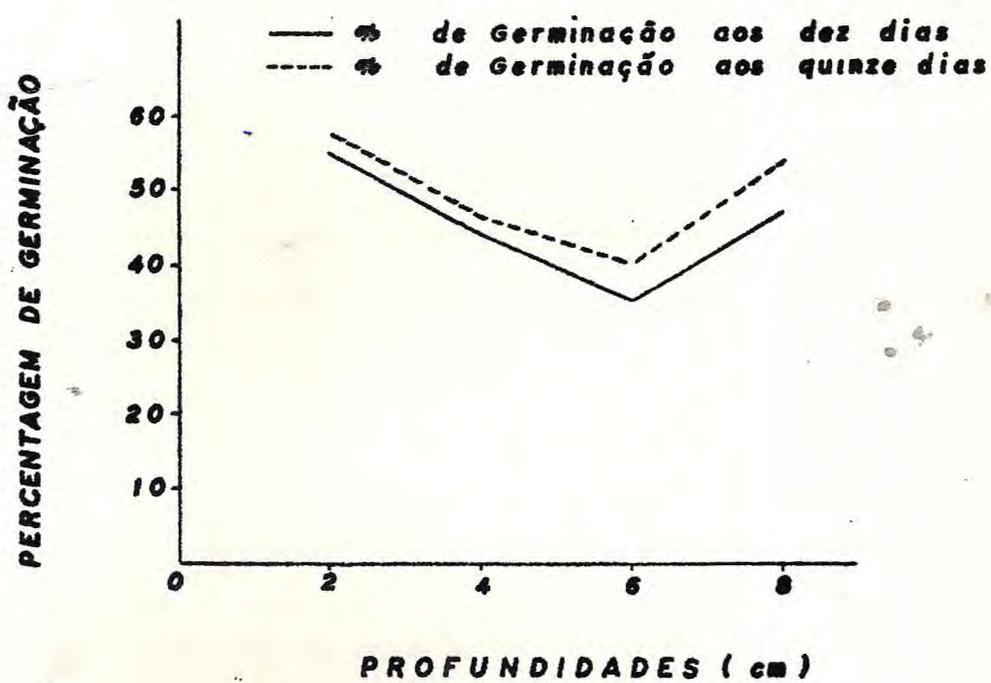


FIGURA 02 - Percentagem de germinação aos dez e quinze dias vs profundidades.

Observações sobre altura das plantas

A análise da variância da altura das plantas aos quinze dias é mostrada no QUADRO 08.

QUADRO 08 - Análise da variância da altura das plantas aos 15 dias.

(Dados transformados para arc sen $\sqrt{\%}$)

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
(Tratamentos)	(12)	(280,97)	
Doses	3	178,72	59,57 **
Profundidades	3	76,31	25,44 **
Interação	6	25,94	4,32 ns
Resíduo	26	56,00	2,15
TOTAL	38	336,97	

C.V. = 29,50%

(**) Significativo ao nível de 1%.

(ns) Não significativo.

A análise da variância da altura das plantas aos quinze dias apresenta significância ao nível de 1% de probabilidade para doses e profundidades e a não significação para a interação. O coeficiente de variação apresentou um valor de 29,50% (QUADRO 08).

O QUADRO 09 apresenta a análise das médias de doses e profundidades. O teste de Tukey aplicado apresentou uma diferença mínima significativa equivalente a 1,64 para doses e 1,90 para profundidades, considerando-se o nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 09 - Médias da altura das plantas para doses e profundidades aos 15 dias (cm).

(Dados transformados para arc sen $\sqrt{\%}$)

	<u>Profundidades (B)</u>				<u>Médias * (A)</u>
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	
D ₀					9.0 a
<u>Doses (A)</u> D ₁	8.3	6.0	5.3	8.0	6.9 b
D ₂	8.7	3.3	2.3	4.3	4.7 c
D ₃	4.0	2.3	1.7	1.3	2.3 d
<u>Médias* (B)</u>	7.0 a	3.9 b	3.1 b	4.5 b	

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na análise das médias da altura das plantas aos quinze dias observamos que todas as doses foram diferentes, decrescendo os valores médios de suas alturas, à proporção que crescia as doses. As profundidades de 4, 6 e 8 cm de incorporação do herbicida ao solo foram estatisticamente iguais diferindo apenas da profundidade de 2 cm.

QUADRO 10 - Médias da altura das plantas aos 15 dias dos diversos tratamentos (cm).

TRATAMENTOS	Médias *
D ₀ P ₀	9,0 a
D ₁ P ₁	8,3 ab
D ₁ P ₂	6,0 abc
D ₁ P ₃	5,3 abcd
D ₁ P ₄	8,0 ab
D ₂ P ₁	8,7 a
D ₂ P ₂	3,3 cd
D ₂ P ₃	2,3 cd
D ₂ P ₄	4,3 bcd
D ₃ P ₁	4,0 bcd
D ₃ P ₂	2,3 cd
D ₃ P ₃	1,7 cd
D ₃ P ₄	1,3 d

D.M.S. 5% = 4,36

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

Os tratamentos D₁P₁, D₁P₂, D₁P₃, D₁P₄ e D₂P₁ não apresentam diferença significativa em relação a testemunha.

A análise da variância da altura das plantas aos vinte dias é mostrada no QUADRO 11. Observa-se a significância ao nível de 1% de probabilidade para tratamentos e o coeficiente de variação apresenta um valor de 24,47%.

QUADRO 11 - Análise da variância da altura das plantas aos 20 dias.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	GM
Tratamentos	10	268,24	26,82 **
Resíduo	22	80,67	3,67
TOTAL	32	348,91	

C.V. = 24,47 %

(**) Significativo ao nível de 1%.

O QUADRO 12 mostra os valores médios da altura das plantas aos vinte dias comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey considerando-se o nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 12 - Médias da altura das plantas aos 20 dias (cm).

TRATAMENTOS	Médias *
D ₀ P ₀	11,7 a
D ₁ P ₁	11,0 ab
D ₁ P ₂	9,3 abcd
D ₁ P ₃	9,3 abcd
D ₁ P ₄	10,7 ab
D ₂ P ₁	10,0 abc
D ₂ P ₂	4,7 cd
D ₂ P ₃	4,0 d
D ₂ P ₄	5,7 bcd
D ₃ P ₁	5,0 cd
D ₃ P ₂	4,7 cd

D.M.S. 5% = 5,60

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A análise comparativa das médias da altura das plantas aos vinte dias mostra que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos D_1P_1 , D_1P_2 , D_1P_3 , D_1P_4 e D_2P_1 quando comparadas com a testemunha, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A análise da variância para a altura das plantas aos vinte e cinco dias é mostrada no QUADRO 13 e apresenta diferença estatística entre os tratamentos ao nível de significância de 1% com um coeficiente de variação no valor de 24,30%.

QUADRO 13 - Análise da variância da altura das plantas aos 25 dias.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	10	266,91	26,69 *
Resíduo	22	117,33	5,33
TOTAL	32	384,24	

C.V. = 24,30%

(**) Significativo ao nível de 1%.

O QUADRO 14 mostra os valores médios da altura das plantas aos vinte e cinco dias comparados estatisticamente pelo teste de Tukey considerando-se o nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 14 - Médias da altura das plantas aos 25 dias (cm).

TRATAMENTOS	Médias *
D_0P_0	13,3 a
D_1P_1	12,7 a
D_1P_2	10,7 ab
D_1P_3	10,3 ab
D_1P_4	13,3 a
D_2P_1	10,7 ab
D_2P_2	6,7 ab
D_2P_3	5,7 b
D_2P_4	8,7 ab
D_3P_1	6,7 ab
D_3P_2	5,7 b

D.M.S. 5% = 6,75

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

A comparação das médias da altura das plantas, revelou diferença significativa apenas para os tratamentos D_2P_3 e D_3P_2 quando comparados com a testemunha, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha.

O QUADRO 15 nos mostra a análise da variância da altura das plantas aos trinta dias. Esta análise revela a significância para tratamentos ao nível de 1% de probabilidade com um coeficiente de variação no valor de 20,92%.

QUADRO 15 - Análise da variância da altura das plantas aos 30 dias.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	10	350,91	35,09 **
Resíduo	22	113,33	5,15
TOTAL	32	464,24	

C.V. = 20,92%

(**) Significativo ao nível de 1%.

O QUADRO 16 mostra os valores médios da altura das plantas aos trinta dias comparados estatisticamente pelo teste de Tukey, considerando-se o nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 16 - Médias da altura das plantas aos 30 dias (cm).

TRATAMENTOS	Médias *
D ₀ P ₀	15,7 a
D ₁ P ₁	14,7 ab
D ₁ P ₂	11,3 abc
D ₁ P ₃	11,0 abc
D ₁ P ₄	15,3 ab
D ₂ P ₁	12,3 abc
D ₂ P ₂	8,7 bc
D ₂ P ₃	6,7 c
D ₂ P ₄	10,0 abc
D ₃ P ₁	7,7 c
D ₃ P ₂	6,0 c

D.M.S. 5% = 6,64

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

Os tratamentos D₁P₁, D₁P₂, D₁P₃, D₁P₄, D₂P₁ e D₂P₄ não diferiram da testemunha quando analisados estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No que se referiu a altura das plantas, os tratamentos D_1P_1 , D_1P_2 , D_1P_3 , D_1P_4 e D_2P_1 não diferiram da testemunha quando comparados estatisticamente aos quinze, vinte, vinte e cinco e trinta dias. Os tratamentos D_3P_3 e D_3P_4 correspondentes respectivamente a dose 0,75 Kg i. a./ha incorporada à profundidade de 6 cm e 0,75 Kg i. a./ha incorporada a 8 cm, não apresentaram resultados nos parâmetros: altura das plantas aos vinte, vinte e cinco e trinta dias em virtude das plantas referentes a estes tratamentos haverem morrido aos dezessete dias decorridos a partir do dia do plantio. O fato deveu-se a inibição de raízes secundárias, ocasionando a não absorção de água e elementos nutritivos pelo sistema radicular das plantas, que se encontravam totalmente envolvidos pelo herbicida numa dose considerada alta para o feijoeiro, observando-se ainda que as mesmas estiveram vivas enquanto as reservas cotiledonares foram suficientes para tal.

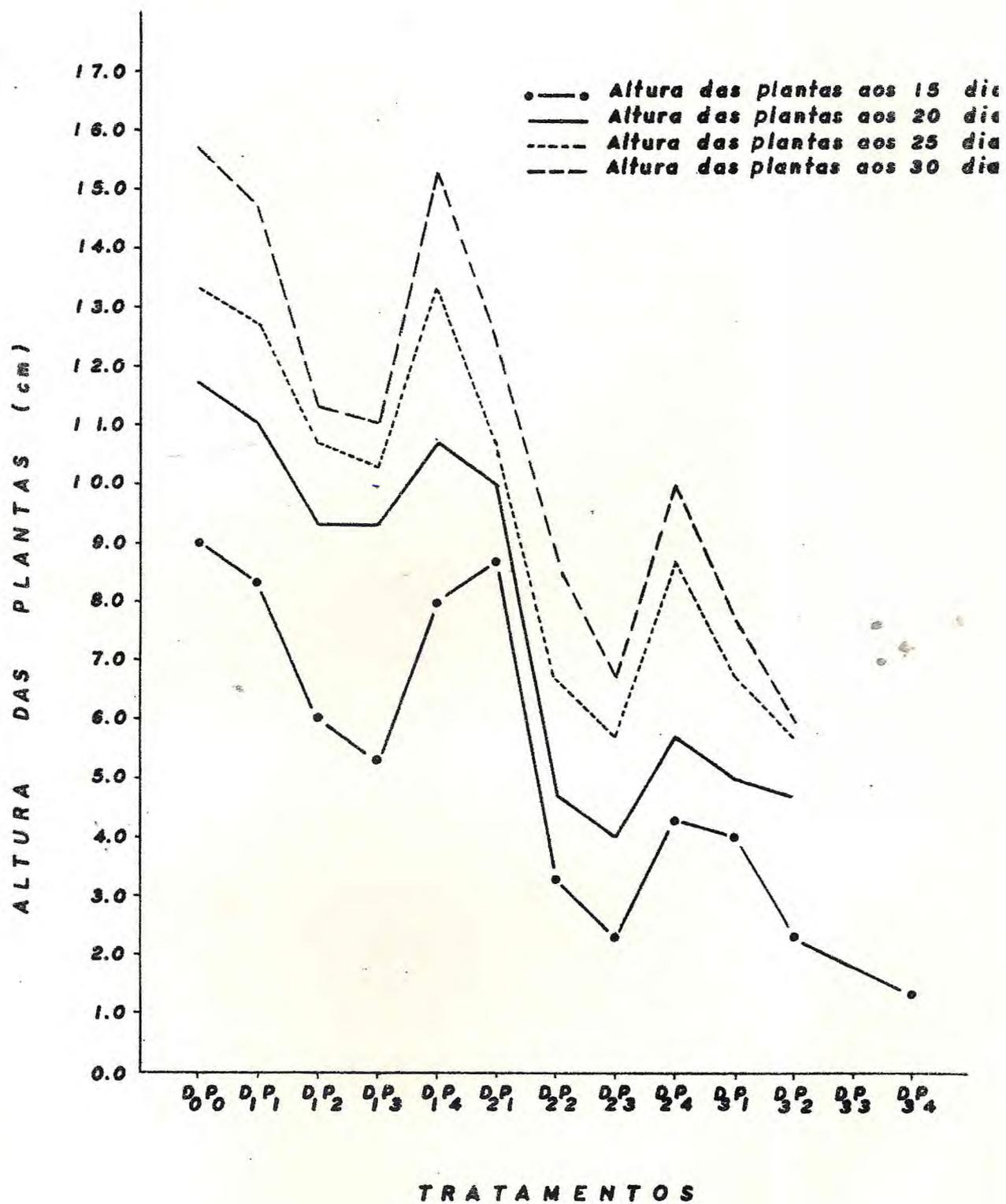


FIGURA 03 - Altura das plantas aos quinze, vinte, vinte e cinco e trinta dias vs tratamentos.

Observações sobre peso seco.

A análise da variância para o peso seco da raiz acusou diferença estatística entre os diversos tratamentos ao nível de 1%, com um coeficiente de variação no valor de 21,28% (QUADRO 17).

O teste de Tukey aplicado, apresentou uma diferença mínima significativa equivalente a 0,29 e os tratamentos D_1P_1 , D_1P_2 e D_1P_4 não diferiram da testemunha quando comparados estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (QUADRO 18).

QUADRO 17 - Análise da variância do peso seco da raiz.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	10	2,73	0,27 **
Resíduo	22	0,11	0,01 *
TOTAL	32	2,84	

C.V. = 21,28%

(**) Significativo ao nível de 1%.

QUADRO 18 - Médias do peso seco da raiz aos 30 dias (g).

TRATAMENTOS	Médias *
D ₀ P ₀	0,87 a
D ₁ P ₁	0,85 a
D ₁ P ₂	0,74 ab
D ₁ P ₃	0,48 bc
D ₁ P ₄	0,82 a
D ₂ P ₁	0,36 cd
D ₂ P ₂	0,22 cd
D ₂ P ₃	0,16 d
D ₂ P ₄	0,35 cd
D ₃ P ₁	0,12 d
D ₃ P ₂	0,15 d

D.M.S. 5% = 0,29

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

Nas determinações sobre peso seco das raízes, o tratamento com a dose 1 (0,25 Kg i. a./ha) e incorporado a uma profundidade que não atingisse a semente, obteve um valor igual ao da testemunha, o mesmo ocorrendo quando o herbicida foi incorporado a uma profundidade de oito centímetros o que só se justifica devido a mesma quantidade estar distribuída num volume quatro vezes maior, tornando-se praticamente inativo.

A análise da variância para o peso seco da parte aérea revelou diferença estatística para tratamentos ao nível de 1% de probabilidade, com um coeficiente de variação no valor de 29,36% (QUADRO 19).

QUADRO 19 - Análise da variância do peso seco da parte aérea.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	10	2,47	0,25 **
Resíduo	22	0,57	0,03
TOTAL	32	3,04	

C.V. = 29,36%

(**) Significativo ao nível de 1%.

O teste de Tukey aplicado, apresentou uma diferença mínima significativa no valor de 0,51 quando analisadas as médias do Peso Seco da Parte Aérea. Os tratamentos D_1P_1 e D_1P_4 não diferiram da teste munha quando comparados estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

QUADRO 20 - Médias do peso seco da parte aérea aos 30 dias (g).

TRATAMENTOS	Médias *
D ₀ P ₀	1,19 a
D ₁ P ₁	0,84 abc
D ₁ P ₂	0,59 bcd
D ₁ P ₃	0,51 bcd
D ₁ P ₄	0,90 ab
D ₂ P ₁	0,54 bcd
D ₂ P ₂	0,42 bcd
D ₂ P ₃	0,39 cd
D ₂ P ₄	0,58 bcd
D ₃ P ₁	0,27 d
D ₃ P ₂	0,23 d

D.M.S. 5% = 0,51

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

Nas observações sobre o peso seco da parte aérea concluímos que o melhor tratamento foi obtido quando utilizada a dose 1 (0,25 Kg i. a./ha) incorporada a uma profundidade de dois centímetros pois nestas condições além de obtermos uma boa produção em matéria seca teríamos também uma boa eficiência no controle das ervas daninhas o que não seria possível se utilizássemos a profundidade de oito centímetros.

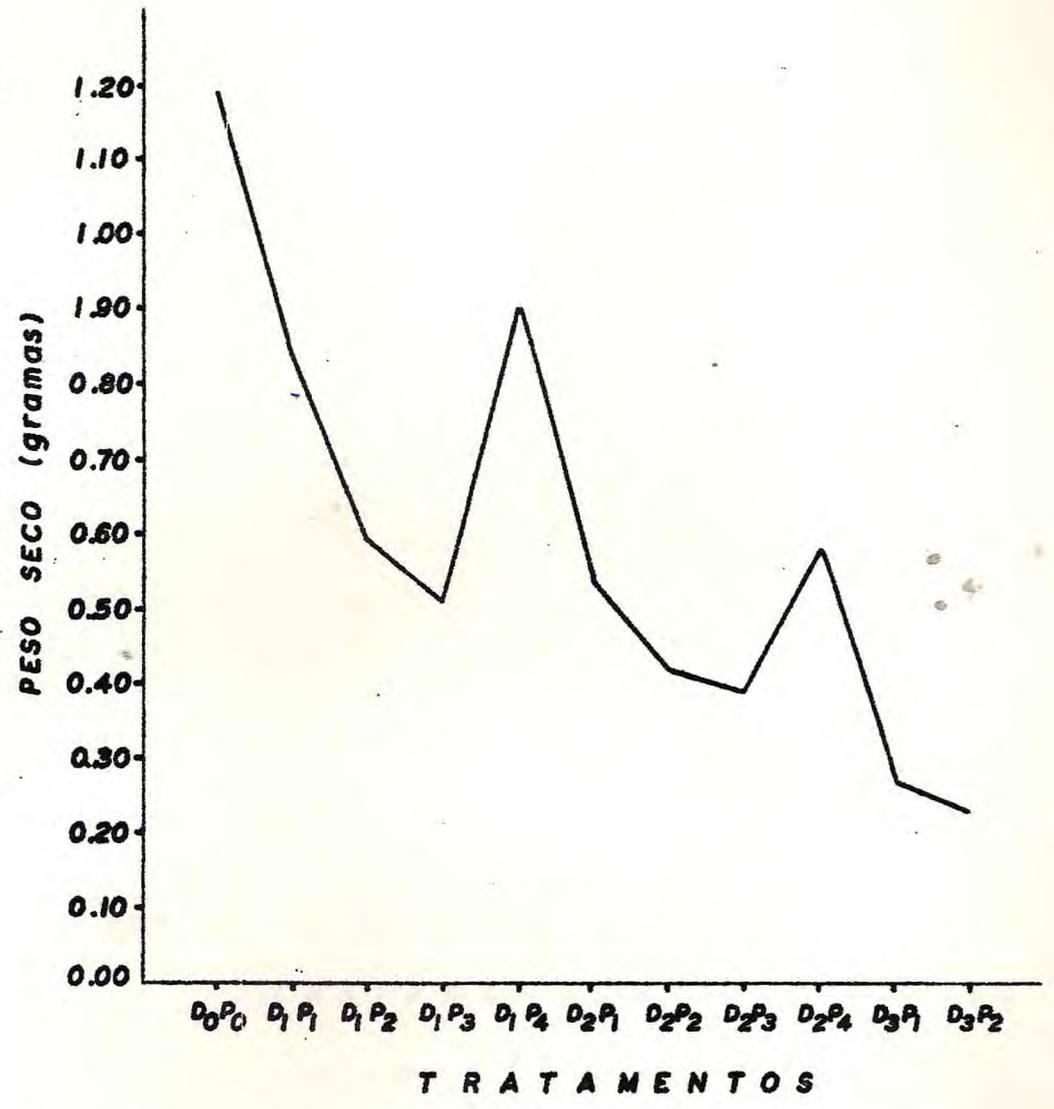


FIGURA 04 - Peso seco da raiz aos trinta dias vs tratamentos.

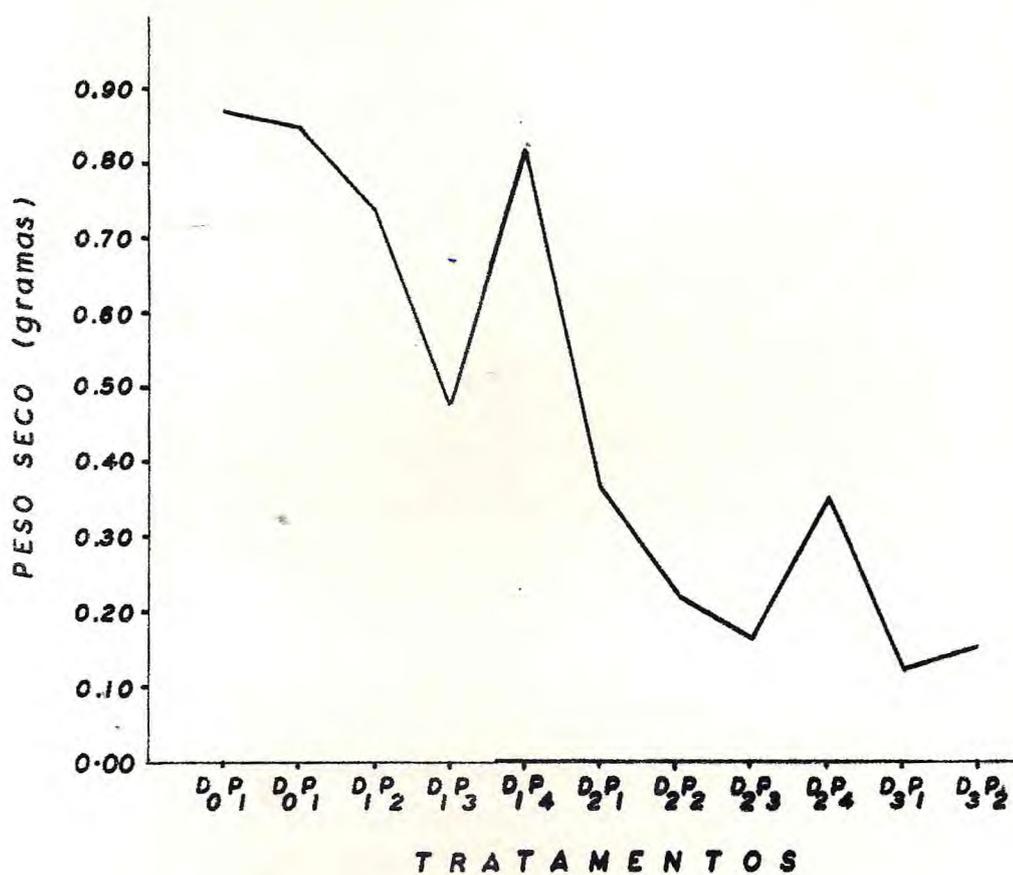


FIGURA 05 - Peso seco da parte aérea aos trinta dias vs tratamentos.

Observações sobre a emissão de raízes secundárias

A análise da variância para a profundidade de emissão de raízes secundárias apresentou diferença estatística para tratamentos ao nível de 1% de probabilidade, com um coeficiente de variação no valor de 22,42% (QUADRO 21).

QUADRO 21 - Análise da variância da profundidade de emissão de raízes secundárias.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	10	48,65	4,87 **
Resíduo	22	19,19	0,87
TOTAL	32	67,84	

C.V. = 22,42%

(**) Significativo ao nível de 1%.

O QUADRO 22 mostra a análise dos valores médios dos diversos tratamentos para a profundidade de emissão de raízes secundárias. O teste de Tukey aplicado, apresentou uma diferença mínima significativa no valor de 2,73.

QUADRO 22 - Médias da profundidade de emissão de raízes secundárias aos 30 dias (cm).

TRATAMENTOS	Médias *
D ₀ P ₀	0,4 a
D ₁ P ₁	4,3 b
D ₁ P ₂	4,7 b
D ₁ P ₃	5,0 b
D ₁ P ₄	4,3 b
D ₂ P ₁	4,3 b
D ₂ P ₂	4,0 b
D ₂ P ₃	4,7 b
D ₂ P ₄	4,3 b
D ₃ P ₁	5,0 b
D ₃ P ₂	4,7 b

D.M.S. 5% = 2,73

(*) Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A análise comparativa das médias da profundidade de emissão de raízes secundárias revelou que todos os tratamentos diferiram da testemunha e não diferiram entre si quando analisados estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Das observações sobre profundidade de emissão de raízes secundárias concluímos que a aplicação da dinitramina inibiu a emissão de raízes secundárias em qualquer das doses ou profundidades utilizadas.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizados o experimento, as seguintes conclusões podem ser obtidas:

- A dose de 0,25 Kg i. a./ha da dinitramina foi a única dose, dentre as usadas, que não afetou a germinação das sementes do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar "Rim de Porco".
- A profundidade de incorporação que apresentou resultados mais satisfatórios foi de 2 cm, para o tipo de solo utilizado na experiência.
- A dinitramina nas doses e profundidades de incorporação pesquisadas inibiu a emissão de raízes secundárias.

RESUMO

Em experimento conduzido em casa de vegetação pertencente ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará em 1976, estudou-se o efeito de diferentes doses da dinitramina incorporada a diversas profundidades sobre a germinação e crescimento inicial do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar "Rim de Porco".

O solo utilizado apresentava textura arenosa e com apenas 2,5% de argila.

Foi empregado o arranjo fatorial 3 x 4 mais um tratamento controle (testemunha) num delineamento inteiramente casualizado com três repetições. As diferentes doses usadas foram 0,25, 0,50 e 0,75 Kg i. a./ha e as diferentes profundidades de incorporação do herbicida ao solo foram 2,00, 4,00, 6,00 e 8,00 centímetros.

As sementes foram plantadas a uma profundidade de 4 centímetros.

O ensaio foi conduzido em vasos plásticos com um peso do solo seco ao ar de 7,5 Kg.

Estudou-se as seguintes características: percentagem de germinação aos dez e quinze dias; altura das plantas aos quinze, vinte, vinte e cinco e trinta dias; peso seco da raiz e parte aérea bem como a profundidade de emissão de raízes secundárias.

LITERATURA CITADA

- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A. & ARAÚJO, J.B.M. - Competição de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*, L.). O Biológico, São Paulo, 35 (12) : 304-308, 1969.
- CAMARGO, P.N. - Herbicidas na cultura do feijão. In. Texto Básico de Controle Químico de Plantas Daninhas. 3^a ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1971a. pp. 385-386.
- - Texto Básico de Controle Químico de Plantas Daninhas. 3^a ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1971b. 306 pp.
- CRUZ, L.S.P. & LEIDERMAN, L. - Dinitramina: novo herbicida de pré-plantio incorporado para algodoeiro. XXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Belo Horizonte, Resumos, 1975. 623 pp.
- DEUBER, R. & FORSTER, R. - Ensaio de herbicidas em culturas de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). Campinas, Instituto Agrônomo, 1974. 28 pp.
- FORSTER, R. & ALVES, A. - Herbicidas no solo. In: P.N. de CAMARGO. Texto Básico de Controle Químico de Plantas Daninhas. 3^a ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1971. pp. 157-161.
- GARCIA, I.; VICTÓRIA FILHO, R. & CRUZ, L.S.P. - Controle de plantas daninhas na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) com misturas de dinitramina em pré-plantio incorporado. In: O Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. Paraná, Anais, 1976. pp. 146-147.
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico. Rio de Janeiro. v(36), 1975.

- INFORZATO, R. & MIYASAKA, S. - Sistema radicular do feijoeiro em dois tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantia, 22 : 477-481, 1963.
- INFORZATO, R.; GUIMARÃES, G. & BORGONOVÍ, M. - Desenvolvimento do sistema radicular do arroz e do feijoeiro em duas séries de solo do Vale do Paraíba. Bragantia, 23 : 365-369, 1964.
- INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CENTER - Experimental Herbicides. Oregon State University, U.S.A., 1975. pp. 6-7.
- KLINGMAN, G.C. - Weed control: as a science. New York, John Wiley, New York, 1961. 421 pp.
- LEIDERMAN, L.; SANTOS, C.L.; GRASSI, N. & HERTWIG, K.V. - Classificação Química dos Herbicidas. O Biológico, XXXIX, 1973. 293 pp.
- LEIDERMAN, L.; SANTOS, C.L.; GRASSI, N. & HERTWIG, K.V. - Dissipação dos herbicidas no solo. O Biológico, pp. 11-21, 1974.
- LI, C.C. - Introduction to Experimental Statistics. New York, McGraw-Hill Book Company, 1964. 460 pp.
- LITTLE, T.M. & HILLS, F.J. - Statistical Methods in Agricultural Research. California, Agricultural Extension University of California, 1972. 242 pp.
- LORENZI, H.J. & DAVIS, G.G. - Competição de herbicidas na cultura da soja. In: O Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Paraná, Anais, 1976. pp. 67-68.
- NIETO, J.H.; BRONDO, M.A. & GONZALES, J.T. - Critical periods of the crop growth cycle from competition from weeds. Pans. 14 (2) : 159 - 166, 1968.
- PIMENTEL GOMES, F. - Estatística Experimental. Livraria Nobel, Piracicaba, 1973. 430 pp.

- RUCKHEIM FILHO, O. & VENTURELLA, L.R.C. - Ensaio de herbicidas em feijoeiro. In: O Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Santa Maria, Anais, 1974. 40 pp.
- SALAZAR, S.B. & DIAZ, G.C. - Período crítico de competência entre feijol y malezas. In: Anales. Reunion Latinoamericano Fitotecnia, Colombia, 1970. pp. 167-168.
- THOMSON, W.T. - Agricultural chemicals. II. Herbicides. Thomson Publications, 1975. pp. 50-51.
- VENTURELLA, L.R.C.; FILHO, O.R. & DAVIES, G.G. - Herbicidas isolados no controle às ervas daninhas da soja (*Glycine max*, Merrill). In: O Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Paraná, Anais, 1976. 71 pp.
- VICTÓRIA FILHO, R.; BARCIA, I. & CRUZ, L.S.P. - Controle de plantas daninhas na cultura da soja. (*Glycine max*, Merrill) com herbicidas em pré-plantio incorporado. In: O Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Paraná, Anais, 1976a. 73 pp.
- VICTÓRIA FILHO, R.; GARCIA, I. & CRUZ, L.S.P. - Comportamento de misturas de dinitramina e diuron em pré-plantio incorporado na cultura do algodão. (*Gossypium hirsutum* L.). In: O Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Paraná, Anais, 1976b. 39 pp.
- VIEIRA, C. - Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura do feijão. Ceres. 17 (94) : 354-371, 1970.