

Efeito do desfolhamento

1976

LV-2001.00140



6197-1

Efeito do desfolhamento artificial aplicado em 4 níveis e duas durações, em 3 estádios de crescimento da cultivar Bragg, sobre o rendimento, seus componentes e características agrônomicas da soja.

633.34

G291e

1976

LV-2001.00140

Embrapa

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA

Efeito do desfolhamento artificial em 4 níveis e duas durações, em 3 estádios de crescimento da cultivar Bragg, sobre o rendimento, seus componentes e características agronômicas da soja.¹

D.L. Gazzoni ²

H.C. Minor ³

Londrina, junho de 1976



- 1- Trabalho apresentado na Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - Brasília - DF, 7-14/07/76.
- 2- M.Sc., Setor de Entomologia do CNPSoja, Caixa Postal 1061 - 86.100 - Londrina - PR
- 3- Ph.D., convênio EMBRAPA/USAID/WISCONSIN, 515 Turner Hall, Univ. of Illinois, Urbana-Illinois - 61801 - USA

R E S U M O

Este trabalho foi realizado na Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, durante o ano agrícola 1974/75, envolvendo o estudo do efeito de 4 níveis de desfolhamento e 2 durações aplicados em 3 estádios de crescimento de soja, cultivar 'Bragg'. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 25 tratamentos e 3 repetições.

O rendimento por hectare decresceu apenas quando os níveis mais elevados de desfolhamento foram aplicados nos estádios mais avançados da cultura. Não houve grandes variações para os tratamentos aplicados durante 1 dia ou 10 dias.

O rendimento por planta seguiu o mesmo modelo de variação do rendimento por hectare.

O número de legumes por plantas só foi afetado nos estádios finais da cultura, o mesmo ocorrendo para o peso da semente.

O número de sementes por legume sofreu influência positiva e negativa dos tratamentos.

O "stand" final da cultura não foi afetado pelos tratamentos, notando-se pouca influência sobre a data de maturação e altura de plantas.

O número de nós de caule principal e o diâmetro do caule praticamente sofreram variações apenas com o nível mais elevado de desfolhamento e no estádio mais avançado de crescimento onde foi aplicado.

Í N D I C E

	Pág.
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1- Metodologia.....	2
2.1.1- Retirada de área folhar.....	2
2.1.2- Descrição dos estádios de crescimento da soja.....	2
2.2- Resultados.....	4
2.2.1- Influência do estágio de crescimento, submetido a diferentes porcentagens de desfolhamento, no rendimento da soja.....	4
2.2.2- Influência da porcentagem de retirada de área folhar em diferentes estádios de crescimento, sobre o rendimento da soja.....	7
2.2.3- Influência do estágio de crescimento e da porcentagem de desfolhamento nos componentes do rendimento..	8
2.2.4- Influência do estágio de crescimento e da porcentagem de desfolhamento nos teores de óleo e proteína do grão.....w.....	9
2.2.5- Influência do desfolhamento em diferentes porcentagens e em diversos estádios de crescimento, no ciclo da soja.....	9
2.2.6- Distribuição e interceptação de luz em comunidades de soja e sua relação com a área folhar.....	10
2.2.7- Informações complementares sobre o desfolhamento em soja.....	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3.1- Localização da Estação.....	12
3.2- Clima.....	12
3.3- Descrição do Solo.....	12
3.4- Delineamento Experimental e Tratamentos.....	12
3.5- Técnicas Culturais.....	13
3.6- Análise Estatística.....	14
4. RESULTADOS.....	15
4.1- Rendimento por Hectare.....	15
4.1.1- Efeito dos tratamentos.....	15
4.1.2- Relação entre o rendimento e seus componentes.....	15
4.2- Rendimento por Planta.....	18
4.3- Número de Legumes por Planta.....	18
4.4- Número de Sementes por Planta.....	18
4.5- Peso da Semente.....	23
4.6- Número de Sementes por Legumes.....	23
4.7- "Stand" Final.....	23
4.8- Altura de Plantas.....	23
4.9- Data de Maturação.....	23
4.10- Altura de Inserção de Legumes.....	34
4.11- Nós do Caule Principal.....	34
4.12- Diâmetro do Caule.....	34
5. CONCLUSÕES.....	43
6. LITERATURA CITADA.....	44
7. APÊNDICE.....	47
AGRADECIMENTOS.....	56

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência dos fatores estágio de crescimento, nível de desfolhamento e duração do mesmo sobre o rendimento, seus componentes e características agrônomicas da soja, numa tentativa de aproximar-se dos danos causados por insetos mastigadores, atacando a área folhar de soja.

A motivação para o estudo proveio da observação de dois aspectos fundamentais relacionados com o cultivo de soja, especialmente em nosso país:

- a. A grande capacidade de recuperação de área folhar da soja, quando a mesma é afetada por fatores externos, quais ataques de insetos e moléstias ou por interpêries.
- b. O uso de defensivos agrícolas em quantidade possivelmente superior às necessidades da cultura, o que vem acarretar problemas de ordem econômica e social.

Para que se iniciasse um processo de racionalização do uso de defensivos em lavouras, julgamos necessário determinar primariamente as reações da planta de soja às variações de sua área fotossintética, em diferentes fases de seu desenvolvimento. Com base nesses resultados ficam delineadas as diretrizes a serem seguidas para que os estudos sobre a aplicação de inseticidas, com o intuito de controlar insetos que se alimentam da área folhar de soja, se processe dentro de padrões técnicos e econômicos viáveis, a fim de que possam ser contornados os problemas que atualmente acompanham estes tratamentos fitossanitários.

Pela análise dos resultados de dois anos de trabalhos com desfolhamento, cremos ter conseguido determinar alguns pontos básicos, que nortearão futuros estudos que visem níveis econômicos de danos de insetos mastigadores em soja.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a revisão bibliográfica foram utilizados diversos trabalhos efetuados principalmente nos Estados Unidos da América, já que em nosso meio não encontramos citações de experimentos similares. Os trabalhos iniciais de desfolhamento tinham o objetivo de simular danos de intempéries na área folhar da soja, sendo que os últimos referidos na literatura especializada objetivam o estudo de danos provocados por insetos em soja. Segue-se uma síntese das publicações revisadas, apresentadas de acordo com os itens que foram julgados de maior importância.

2.1- Metodologia

2.1.1- Retirada da área folhar

Os pesquisadores que trabalharam com desfolhamento, provocavam o mesmo através de duas maneiras: por corte das folhas ou folíolos, ou ainda parte dos folíolos, para conseguir a redução da área folhar ao nível desejado (Begun & Eden (1965), Daugherty (1969), Gazzoni & Minor (1974), Gibson & Smith (1943), Lawn & Brun (1974), Todd & Morgan (1972), Turnipseed (1972), Weber & Caldwell (1966)) ou através de batadura sobre as parcelas, processando a redução da área folhar da mesma maneira que ocorre quando da precipitação de granizo (Weber (1956)). Em qualquer dos métodos utilizados, após a redução da área folhar, a planta permanece intacta até completar o ciclo, com exceção do desfolhamento prolongado (Lawn & Brun (1974), Turnipseed (1972)).

2.1.2- Descrição dos estádios de crescimento da soja

Os estádios a seguir estão descritos de acordo com Hanway & Thompson (1967), por este ser o método mais difundido entre os pesquisadores que trabalham com desfolhamento.

Estádio 0: Emergência das folhas unifolioladas. As primeiras folhas verdadeiras aparecem acima dos cotiledones, em número de duas, possuindo uma única lâmina por pecíolo, situando-se no segundo nó, em lados opostos do caule (Gould (1960), Weber & Caldwell (1966)).

Estádio 1: Desenvolvimento das primeiras folhas trifolioladas. A primeira folha trifoliolada está completamente desenvolvida e a

segunda está se desenrolando (Camery & Weber (1953), Hanway & Thompson (1967), Sakamoto & Shaw (1967)). Neste estágio as plantas tem 10-15 cm de altura¹.

Estádio 2: Quatro folhas trifolioladas, sendo que três delas estão completamente desenvolvidas enquanto a quarta está se desenvolvendo. Há plantas com apenas 1 ou nenhum cotiledone (Gazzoni & Minor (1974), Hanway & Thompson (1967), Kalton et al (1940), Rosas (1967), Smith & Bass (1972)). As plantas estão com 18-23 cm de altura.

Estádio 3: Início do florescimento, com 1-5% das plantas florescendo e apresentando 5-6 folhas trifolioladas (Gazzoni & Minor (1974), Kalton et al (1940) e Todd & Morgan (1972)). As plantas apresentam 30-35 cm de altura.

Estádio 4: Metade do florescimento, com 40-60% das plantas florescidas e com 1-4 flores por planta. Sete a oito folhas trifolioladas estão completamente desenvolvidas (Begun & Eden (1965), Kalton & Eldredge (1940), Turnipseed (1972)). As plantas têm 38-45 cm de altura.

Estádio 5: Completo florescimento, com todas as plantas apresentando flores. Nove a dez folhas trifolioladas mostram-se completamente desenvolvidas e em geral as folhas unifolioladas e uma trifoliolada já estão perdidas. As plantas tem 52-60 cm de altura. (Hanway & Thompson (1967), Todd & Morgan (1972), Weber (1956), Turnipseed (1972)).

Estádio 6: Rápido desenvolvimento dos legumes. Os legumes na parte inferior da planta estão bem formados e com um tamanho aproximado de 1 cm. O florescimento aproxima-se do final (Gazzoni & Minor (1974), Turnipseed (1972)). As plantas medem 68-70 cm de altura.

Estádio 7: Grãos desenvolvendo em tamanho (Begun & Eden (1965), Hanway & Thompson (1967), Kalton & Eldredge (1940)). As plantas medem 77-85 cm de altura.

Estádio 8: Estádio de enchimento de grãos. Os grãos aumentam rapidamente de tamanho (Daugherty (1969), Gazzoni & Minor (1974), Smith & Bass (1972)). As plantas medem 83-90 cm de altura.

Estádio 9: Estádio de aproximação do grão verde, com os grãos apresentando seu maior volume. Os legumes estão bem desenvolvidos e as folhas inferiores tendem a amarelecer (Begun & Eden (1965), Camery

¹/ As citações referentes à altura de plantas são apenas ilustrativas na descrição dos estádios e não devem ser consideradas características de determinação, em virtude de a mesma assumir diferentes valores, de acordo com a cultivar, tratos culturais, fertilidade do solo e clima.

As características fundamentais para a determinação dos estádios são o número de folhas na fase vegetativa e o desenvolvimento de legumes e presença de flores, na fase reprodutiva.

& Weber (1953), Hanway & Thompson (1967). As plantas medem 85-90 cm de altura.

Estádio 10: Aproximação da maturação fisiológica. Trinta a cinquenta por cento das folhas estão amarelecendo e caindo. Os legumes inferiores amarelecem. Plantas com 85-92 cm de altura.

Para efeito de comparação, descrevemos na Tabela 1, os estádios de crescimento da soja, de acordo com Fehr et al (1971).

2.2- Resultados

2.2.1- Influência do estágio de crescimento, submetido a diferentes porcentagens de desfolhamento, no rendimento da soja.

Estádios 0, 1 e 2: Camery & Weber (1953) aplicaram 5 intensidades de despontamento, combinadas com 3 intensidades de desfolhamento (0, 50 e 100%), nos estádios vegetativos da soja. Os autores concluíram que a redução da produção provocada pelo desfolhamento nestes estádios era maior que a gerada pelo despontamento, não sendo porém de grande magnitude.

Gazzoni & Minor (1974b) citam que 33, 67 e 100% de desfolhamento aplicados no estágio 2 reduziram a produção em 5, 14 e 12% na cultivar Bragg e 5, 8 e 13% na cultivar Santa Rosa, em relação às respectivas testemunhas.

Hanway & Thompson (1967) citam que a perda das folhas unifolioladas no estágio 0 reduziu a produção em menor intensidade que a perda dos cotiledones. Cinquenta por cento de desfolhamento no estágio 1 reduziu a produção em 3%, ocorrendo o mesmo fenômeno no estágio 2.

Kalton et al (1940) citam que a remoção de 10-80% das folhas antes do florescimento reduziu ligeiramente a produção. Cem por cento de desfolhamento neste estágio reduziu a produção em 22%.

O trabalho de Rosas (1967) na Argentina com 8, 13, 16, 25, 33, 42 e 50% de desfolhamento, durante a fase vegetativa da soja, não evidenciou diferenças na produção de duas cultivares.

Todd & Morgan (1972) citam, para o estágio 2, reduções de 13-20% na produção de grãos com 33% de desfolhamento, 8-12% de redução com 67% de desfolhamento e 22-40% de redução com 100% de desfolhamento.

Weber (1956) realizou desfolhamentos (0, 50 e 100%) em 3 estádios vegetativos, combinados com despontamento em diversos níveis, citando que a redução de produção não foi grande. Os efeitos devidos ao despontamento foram aditivos, tanto considerados isoladamente, como combinados com desfolhamento. As reduções de produção devidas ao desfolhamento não foram significativas.

Weber & Caldwell (1966) citam que ao menos um cotilédone foi necessário para manter a máxima produção. O corte acima dos cotiledones e abaixo das folhas unifolioladas, bem como o completo desfolhamento no estágio 1, não reduziram a produção de grãos, o que comprova a alta capacidade de recuperação da soja, quando desfolhada durante os estádios vegetativos.

Estádios 3, 4 e 5: Begun & Eden (1965) citam que a retirada de 33% das folhas no estágio 4 não repercutiu na produção e que 67% de desfolhamento neste estágio apresentou redução de produção em uma lo

Tabela 1 - Descrições dos estádios de crescimento de soja.
Fehr et al, 1971.

Estádio nº	Descrição
<u>ESTÁDIOS VEGETATIVOS</u>	
V 1	Folha completamente desenvolvida no nó desfolhado.
V 2	Folha completamente desenvolvida no 1º nó acima do nó desfolhado.
V 3	Três nós na haste principal, iniciando com o nó desfolhado.
V (N)	N nós na haste principal, iniciando com o nó desfolhado.
<u>ESTÁDIOS REPRODUTIVOS</u>	
R 1	Uma flor em qualquer nó.
R 2	Flor no nó imediatamente abaixo do nó superior com uma folha completamente desenrolada.
R 3	Vagem com 0,5 cm (1/4 polegada) de comprimento em um dos quatro nós superiores com uma folha completamente desenvolvida.
R 4	Vagem com 2 cm (3/4 polegada) de comprimento em um dos quatro nós superiores com uma folha completamente desenvolvida.
R 5	Grãos em início de desenvolvimento (pode ser sentido quando a vagem é comprimida) em um dos quatro nós superiores com uma folha completamente desenvolvida.
R 6	Vagem contendo grãos completamente desenvolvidos em um dos quatro nós superiores com uma folha completamente desenvolvida.
R 7	Vagens amarelecendo: 50% das folhas amarelas Maturidade fisiológica.
R 8	95% de vagens maduras. Maturidade completa (colheita).

calidade não se confirmando em outra. Cem por cento de desfolhamento neste estágio reduziu significativamente a produção em ambos os locais.

Camery & Weber (1953) citam que a produção de soja foi reduzida em 19% com 100% de desfolhamento no estágio 3, enquanto o mesmo tratamento aplicado no estágio 5 reduziu a produção em 35%.

Gazzoni & Minor (1974b) citam que 33, 67 e 100% de desfolhamento no estágio 4 reduziram a produção em aproximadamente 6% para a cultivar Bragg e em 10, 20 e 25% para a cultivar Santa Rosa, em relação às respectivas testemunhas.

Hanway & Thompson (1967) citam que 50% de desfolhamento no estágio 5 reduziu a produção em 9%.

O trabalho de Kalton et al (1940) cita que 67% de desfolhamento no estágio 4 reduziu a produção, porém em baixa porcentagem.

Rosas (1967), reduzindo a área fotossintética entre 8 e 50%, não encontrou diferenças significativas na produção de duas cultivares de soja, quando recebiam o tratamento durante o estágio 3.

Todd & Morgan (1972) reduziram a área fotossintética de duas cultivares de soja no estágio 3, e, para 33, 67 e 100% de desfolhamento, obtiveram reduções de produção da ordem de 8-12, 8-14 e 35% respectivamente. No estágio 4 os mesmos níveis de desfolhamento reduziram a produção em 15-20, 10-20 e 25-40%. Finalmente, no estágio 5, as reduções de produção com os tratamentos citados foram 15-20, 35-60 e 70-95% respectivamente para cada tratamento de desfolhamento.

Turnipseed (1972) cita que 33% de desfolhamento nos estádios 4 e 5 não reduziu significativamente a produção. O mesmo autor manteve parcelas de soja com 67% de sua área folhar reduzida do estágio 3 até o estágio 6, indicando que tal procedimento provocou quedas de produção, não referidas numericamente.

Weber (1956) cita que 100% de desfolhamento, tanto no estágio 3 como no estágio 5, reduziu a produção em 20%, enquanto 100% de desfolhamento durante a floração reduziu a produção em 25%.

Estádios 6, 7, 8 e 9: Begun & Eden (1965) citam que qualquer intensidade de desfolhamento no estágio 7 causou reduções na produção.

Camery & Weber (1953) citam que 100% de desfolhamento nos estádios 7 e 9 causou reduções de produção de 82% para o primeiro caso e 35% no segundo caso.

Daugherty (1969) simulando danos de Heliothis zea nos legumes de soja, infligiu aos mesmos danos da ordem de 10, 20, 30 e 50%, durante o estágio 8, correspondendo ao momento de maior infestação deste inseto no campo. Os tratamentos apresentaram reduções crescentes de produção.

Gazzoni & Minor (1974b) citam que 33, 67% e 100% de desfolhamento no estágio 6 reduziram a produção em 18, 20 e 45% para a cultivar Bragg e em 30, 43 e 80% para a cultivar Santa Rosa, em relação às respectivas testemunhas. Os mesmos tratamentos aplicados no estágio 8 reduziram a produção em 20, 50 e 80% para a cultivar Bragg e em 35, 45 e 60% para a cultivar Santa Rosa, em relação às respectivas testemunhas.

Hanway & Thompson (1967) citam que 100% de desfolhamento no estágio 7 reduziu a produção em mais de 80%, enquanto 50% de

desfolhamento no mesmo estágio provocou uma redução de 18%. Cinqüenta por cento de desfolhamento no estágio 9 reduziu a produção em 7%

Kalton et al (1940) aplicaram à soja no estágio 7, 3 tratamentos de desfolhamento classificados pelos próprios autores como leve, médio e severo, obtendo reduções de produção da ordem de 25, 50 e 77%, para cada tratamento respectivamente.

Smith & Bass (1972) efetuaram retiradas de legumes da ordem de 10, 20, 40 e 60% no estágio 8 e obtiveram reduções de produção significativas para todos os níveis.

Turnipseed (1972) cita que 67% de desfolhamento no estágio 6 reduziu a produção significativamente.

2.2.2- Influência da porcentagem de retirada de área folhar em diferentes estádios de crescimento, sobre o rendimento da soja.

Desfolhamento de 8 a 25% - Daugherty (1969) cita que 10% de desfolhamento não reduziu a produção, porém com 20% de desfolhamento houve redução da mesma, com o tratamento aplicado no estágio 6, resultados estes também referidos por Gould (1960).

Kalton et al (1940) citam que a remoção de 10% das folhas antes do florescimento reduziu ligeiramente a produção e que 10% de desfolhamento no estágio 6 reduziu a produção em 8%. Para 25% de desfolhamento os autores citam que pode haver uma redução até 13% na produção, se a área folhar for mantida reduzida desde o estágio 1 até o estágio 6.

Rosas (1967) não encontrou diferenças significativas na produção de duas cultivares de soja entre 8 a 25% durante os estádios vegetativos.

Turnipseed (1972) cita que 17% de redução na área folhar causou reduções na produção quando este tratamento foi aplicado no estágio 8.

Desfolhamento de 33% - Begun & Eden (1965) citam que a retirada de 33% das folhas no florescimento não repercutiu na produção de grãos o mesmo não ocorrendo no estágio 7.

Daugherty (1969) cita que o desfolhamento de 33% reduziu significativamente a produção, quando aplicado no estágio 6.

Gazzoni & Minor (1974b) aplicando 33% de desfolhamento nos estádios 2, 4, 6 e 8 da cultivar Bragg encontraram reduções de produção de 5, 6, 18 e 20%, enquanto para os mesmos estádios da cultivar Santa Rosa os decréscimos foram de 5, 10, 30 e 35%, em relação às suas testemunhas.

Rosas (1972) não encontrou diferenças significativas na produção de duas cultivares de soja desfolhadas em 33% nos estádios 1, 2 e 3.

Todd & Morgan (1972) desfolharam duas cultivares de soja nos estádios 2, 3, 4, 5 e 6 e obtiveram as seguintes reduções de produção: 13-20, 8-12, 15-20, 15-20 e 25-28%, respectivamente.

Desfolhamento de 50% - Camery & Weber (1953) citam que, em qualquer estágio, a redução de 50% das folhas acarretava uma redução inferior à metade da gerada por 100% de desfolhamento.

Daugherty (1969) cita que 50% de redução de área folhar diminuiu sensivelmente a produção.

Gould (1960) cita que 50% de desfolhamento acarretou uma redução na produção e que este fenômeno se manifestava com maior

intensidade no estádio 8.

Hanway & Thompson (1967) citam que reduções de 50% de área folhar nos estádios 1 e 2 reduziram a produção em 3%. No estádio 5, a mesma intensidade de desfolhamento se refletiu em uma queda de 9% no rendimento.

Kalton et al (1940) citam que 50% de desfolhamento no estádio 6 provocou uma queda no rendimento de 10%.

Rosas (1967) não encontrou diferenças significativas na produção de duas cultivares de soja desfolhadas em 50% antes do florescimento.

Turnipseed (1972) cita que 50% de perda de área folhar reduziu significativamente a produção no estádio 4.

Desfolhamento de 67% - Begun & Eden citam que 67% de redução de área folhar diminuiu a produção nos estádios 4, 7 e 9.

Gazzoni & Minor (1974b), aplicando 67% de desfolhamento nos estádios 2, 4, 6 e 8 da cultivar Bragg, encontraram reduções de produção da ordem de 14, 6 e 20%, sendo que os mesmos tratamentos aplicados na cultivar Santa Rosa reduziram a produção em 8, 20, 43 e 45%, em relação às respectivas testemunhas.

Todd & Morgan (1972) obtiveram as seguintes reduções de produção aplicando o tratamento nos estádios 2, 3, 4, 5, 6: 8-12, 8-14, 10-20, 35-60 e 55-60%, respectivamente.

Turnipseed (1972) cita que 67% de desfolhamento na formação dos legumes ou desde o florescimento até a formação dos legumes, gerou quedas de produção.

Desfolhamento de 75% - Gould (1960) cita grandes perdas na produção com 75% de desfolhamento no estádio 8, resultados estes também obtidos por Kalton et al (1940).

Desfolhamento de 100% - Begun & Edem (1965) citam que a retirada total das folhas no florescimento e no estádio de desenvolvimento de legumes causou grandes perdas. Já o desfolhamento praticado quando os grãos estavam completamente formados não se refletiu na produção.

Gazzoni & Minor (1974b), aplicando 100% de desfolhamento nos estádios 2, 4, 6 e 8 da cultivar Bragg, encontraram reduções de produção da ordem de 12, 6, 45 e 80%, enquanto os mesmos tratamentos aplicados na cultivar Santa Rosa diminuíram a produção em 13, 25, 80 e 60%, em relação às suas testemunhas.

Hanway & Thompson (1967) citam que 100% de desfolhamento no estádio 7 reduziu a produção em mais de 80%, igualmente referido por Kalton et al (1940), citando os últimos autores que o mesmo nível de redução de área folhar, aplicado no estádio 3, provoca um decréscimo de 22% na produção.

Todd & Morgan (1972) desfolhando completamente uma variedade de soja nos estádios 2, 3, 4, 5 e 6 obtiveram as seguintes reduções de produção: 22-40, 35, 25-40, 70-95 e 83-90%, respectivamente.

2.2.3- Influência do estádio de crescimento e da porcentagem de desfolhamento nos componentes do rendimento.

Camery & Weber (1953) trabalhando com cultivares tardias, citam que o peso da semente diminuiu somente quando os tratamentos de 50 e 100% de desfolhamento foram aplicados no estádio 7.

Gazzoni & Minor (1974b) citam que os fatores mais importantes na redução do rendimento por hectare, quando da aplicação de desfolhamento, foram o número de sementes por legume e o peso da semente.

Kalton et al (1940) citam que o completo desfolhamento ou 75% de desfolhamento reduziram o tamanho da semente em 10-20%. O número de grãos por legumes teve a tendência de decrescer com os tratamentos de 50, 75 e 100% de desfolhamento.

Lawn e Brun (1974) citam que o desfolhamento de 67% no final do florescimento reduziu a produção por planta em 40%.

Rosas (1967) não encontrou diferenças significativas nos componentes do rendimento de duas cultivares de soja desfolhadas entre 8 e 50%.

2.2.4- Influência do estágio de crescimento e da porcentagem de desfolhamento nos teores de óleo e proteína do grão.

Camery & Weber (1953) citam que o desfolhamento de 100 % reduziu a porcentagem de óleo em 1-2%, em qualquer estágio. O desfolhamento de 50% teve pouco efeito na porcentagem de óleo. Nos estádios compreendidos entre a germinação e o florescimento, a porcentagem de proteína diminuiu 1% com 50 ou 100% de desfolhamento.

Gazzoni & Minor (1974) citam que os teores de óleo e proteína do grão não foram afetados pelos tratamentos de desfolhamento.

Kalton et al (1940) citam que a porcentagem de proteína não foi afetada apreciavelmente pelo desfolhamento, ao passo que a porcentagem de óleo decresceu quando altos níveis de desfolhamento foram aplicados no estágio 9. O maior decréscimo na porcentagem de óleo foi 2,4% que resultou da aplicação de tratamento severo no estágio 6. No estágio 7, o decréscimo foi de 1,7%, com 100% de desfolhamento.

Lawn & Brun (1974) citam que 67% de desfolhamento durante o final do florescimento reduziu em 2% o teor de proteína e em 23% a produção de proteína por planta.

Rosas (1967) não encontrou modificações nos teores de óleo e proteína do grão, para qualquer nível de desfolhamento, aplicado antes do florescimento.

Turnipseed (1972) cita que as reduções de produção no estágio 8 foram acompanhadas por reduções no teor de proteína e aumento no teor de óleo do grão.

Weber (1956) cita que a porcentagem de proteína não foi afetada por desfolhamentos de 50 e 100%.

2.2.5- Influência do desfolhamento em diferentes porcentagens e em diversos estádios de crescimento, no ciclo da soja.

Camery & Weber (1953) citam que os tratamentos de 50 e 100% de desfolhamento, aplicados entre a germinação e o florescimento, aumentaram o ciclo em aproximadamente 5 a 9 dias. Os mesmos tratamentos aplicados no estágio 6 tiveram pouco efeito. No estágio 7, 50 e 100% de desfolhamento retardaram a maturação em 1-2 e 3-4 dias, respectivamente.

Gazzoni & Minor (1974b) citam que no estágio 2 apenas 33% de desfolhamento retardou a maturação na cultivar Bragg, sendo que

no estágio 6 a maturação foi adiantada com 33' ou 100% de desfolhamento, o mesmo ocorrendo com 67 e 100% de desfolhamento no estágio 8. Para a cultivar Santa Rosa houve um adiantamento na maturação com 100% de desfolhamento nos estádios 4 e 6 e um atraso com 100% de desfolhamento no estágio 8.

Kalton et al (1940) citam que o desfolhamento aplicado antes e durante a floração retardou a maturação em 3 dias para média e 8 para severa injúria. Todos os tratamentos após o estágio 7 apressaram a maturação. Durante os estádios 3, 4 e 5, somente 100% de desfolhamento retardou a maturação em 4-5 dias.

2.2.6- Distribuição e interceptação de luz em comunidades de soja e sua relação com a área folhar.

Shibles & Weber (1965) observaram que a porcentagem de interceptação da radiação solar e a taxa de matéria seca aumentaram com o incremento da área folhar, porém a matéria seca e a porcentagem de interceptação de luz seguiram modelos diferentes para esta variação. A taxa de produção de matéria seca não diminuiu a IAF maiores que os exigidos para a completa interceptação da luz solar, permitindo concluir que as folhas mais baixas não são parasitas das folhas superiores.

Johnson & Pendleton (1968) conduziram um estudo para determinar o padrão de produção de cultivares de soja desfolhadas em diferentes alturas. As cultivares eretas produziram mais que as camadas e os tratamentos de desfolhamento aplicados na parte superior, média e inferior da planta reduziram a produção de soja em 17, 22 e 4%. As reduções de produção ficaram localizadas nas partes desfolhadas.

Sakamoto & Shaw (1967) estudaram a interceptação e distribuição da luz em uma comunidade de soja. A interceptação de luz ocorreu primariamente na periferia da cobertura. Quando os espaços entre as filas fecharam ou quando estavam quase fechados, a interceptação se deu primariamente no topo da cobertura. A distribuição de luz dentro da comunidade de soja seguiu aproximadamente uma distribuição exponencial. O declive da regressão do logaritmo da porcentagem de interceptação da luz acima do ponto de medida, foi afetado pela forma da comunidade. Da distribuição da porcentagem de luz e do IAF acumulado, foi estimado o IAF efetivo. A grande quantidade de sombreamento próprio e a predominante interceptação na periferia da comunidade indicaram que muitas folhas inferiores não estavam recebendo radiação adequada. Um aumento no rendimento poderia ser conseguido pela seleção de variedades, cuja inclinação natural permitisse uma penetração mais profunda da radiação e o seu uso por um número maior de folhas.

2.2.7- Informações complementares sobre desfolhamento em soja.

Do seu estudo, Camery & Weber (1953) concluíram que o efeito do despontamento foi menor que o obtido com o desfolhamento, em termos de redução de produção, porém existe uma interação entre os dois, quando aplicados em conjunto.

Gibson et al (1943) citam que o peso do caule e raízes foi inversamente proporcional ao nível de desfolhamento.

Kalton et al (1940) citam que a altura das plantas foi reduzida quando o desfolhamento foi aplicado no florescimento, sendo que o tratamento severo neste estágio reduziu a altura das plantas em 40%.

Lawn & Brun (1974) aplicaram no final do florescimento de duas cultivares de soja, diversos tratamentos e entre eles 67% de desfolhamento. Houve redução no tamanho, peso e número de nódulos, bem como na atividade específica de redução de acetileno por parte dos nódulos.

Turnipseed (1972) cita que um desfolhamento da ordem de 17% nos estádios iniciais de desenvolvimento não diminuiu a produção, por ter havido um aumento no rendimento fotossintético, provocado pela maior penetração de luz nas camadas inferiores da planta.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi executado durante o ano agrícola 1974/75, na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, em Guaíba-RS, conforme condições e metodologia a seguir descritas.

3.1. Localização da Estação

A EEA da UFRGS localiza-se em ambas as margens da BR-290 entre os quilômetros 48 e 51, no município de Guaíba, Estado do Rio Grande do Sul.

3.2. Clima

A EEA situa-se na Região Fisiográfica denominada Depressão Central e está incluída na região de clima Cfa, segundo a classificação de Koeppen. A temperatura média do trimestre mais quente (dezembro, janeiro e fevereiro) é de 24,1°C e a soma das temperaturas acima de 15°C é de 1666°C.

A precipitação pluviométrica é menor que a evapotranspiração durante o período compreendido entre os meses de novembro a março.

3.3. Descrição do Solo

O solo utilizado foi classificado por Mello et al (1966) como pertencentes à série São Jerônimo, que são solos profundos, bem drenados, ocupando um relevo ondulado, situando-se nas partes mais altas da propriedade.

3.4. Delineamento Experimental e Tratamentos

O experimento compôs-se de 25 tratamentos, com 3 repetições. Foram utilizados 4 níveis de desfolhamento e 2 durações, em 3 estádios de crescimento, além da testemunha.

Para obter-se os níveis de desfolhamento, agiu-se sobre os folíolos de tal forma que:

- 0 - Testemunhas sem tratamento.
- 16% - Retirada de 1/2 folíolo de cada folha.
- 33% - Retirada de 1 folíolo de cada folha.
- 67% - Retirada de 2 folíolos de cada folha.
- 100% - Retirada de toda a área folhar da planta.

Os estádios de crescimento utilizados foram os de número

2, 4 e 8 segundo Hanway & Thompson (1971).

O fator duração compreendeu 2 níveis:

- a. Duração de 1 dia - O desfolhamento era aplicado em um único dia.
- b. Duração de 10 dias - O desfolhamento era aplicado em um dia e durante os 10 dias posteriores ao tratamento toda a nova brotação que surgisse sobre a planta era submetida ao mesmo tratamento.

A cultivar utilizada foi a Bragg (Tabela 2).

Foi adotado o delineamento de blocos casualizados, sendo que a combinação de tratamento entre o nível de desfolhamento e estágio de crescimento foi casualizado para parcelas pareadas, em que uma recebia a duração de 1 dia e outra a duração de 10 dias.

A unidade experimental possuía 15,6 m² (2,4 x 6,5m) com 4 linhas. A área útil foi de 4,8 m² (4m das fileiras centrais), para os estudos de rendimento, componentes do rendimento e características agrônômicas da soja.

O espaçamento adotado foi de 0,60 m entre filas, com uma densidade de 24 plantas por metro linear, o que correspondeu a uma população de 400.000 plantas por hectare no momento do desbaste.

3.5. Técnicas Culturais

A área experimental recebeu preparo de solo através de lavra e gradagens e uma aplicação de herbicida em pré-plantio (trifluralina) a 1,5 l/ha.

A semeadura foi efetuada pelo sistema de abertura de sulcos e distribuição regular de sementes nos mesmos. As sementes foram tratadas com um fungicida thio-orgânico (Thiram), adicionado de microelementos e inoculante específico para soja. Por ocasião da semeadura foi utilizado o dobro da quantidade de sementes necessárias, reduzindo-se através de desbaste após 30 dias a densidade de 24 plantas por metro linear.

Foram efetuadas irrigações sempre que necessárias ao bom suprimento de água. Para o controle de lagartas (Anticarsia gemmatilis e Plusia spp) e percevejos (Nezara viridula e Piezodorus guildinii) foi utilizado o produto Monocrotophos, a 0,40 kg de pa/ha.

A amostragem para a obtenção dos dados referentes a componentes do rendimento e características agrônômicas foi efetuada com o auxílio de 20 plantas selecionadas sistematicamente na contagem da população final da parcela, escolhendo-se as plantas que incidiram com os múltiplos de 9 durante a contagem. A partir destas plantas foram determinadas as seguintes variáveis: número de legumes por planta, número de sementes por planta, peso de semente, altura de plantas, altura de inserção de legumes, número de nós do caule principal e diâmetro de caule. A determinação de umidade dos grãos foi efetuada a partir do total colhido na área útil da subparcela.

Para a determinação da data de maturação, foram considerados os dias após 31 de março, como o prazo para que a parcela atingisse a maturação considerada ideal para a colheita.

A colheita foi efetuada com o auxílio de uma segadeira costal motorizada, sendo o material trilhado em trilhadadeira estacionária e deixado em repouso por um mês para uniformização da umi-

Tabela 2 - Discriminação dos tratamentos. Guaíba-RS, 1974/75.

Tratamento	Nível de Desfolhamento	Estádio de Crescimento	Duração (dias)
01	0*	-	-
02	16%	2	1
03	33%	2	1
04	67%	2	1
05	100%	2	1
06	16%	4	1
07	33%	4	1
08	67%	4	1
09	100%	4	1
10	16%	8	1
11	33%	8	1
12	67%	8	1
13	100%	8	1
14	16%	2	10
15	33%	2	10
16	67%	2	10
17	100%	2	10
18	16%	4	10
19	33%	4	10
20	67%	4	10
21	100%	4	10
22	16%	8	10
23	33%	8	10
24	67%	8	10
25	100%	8	10

* Testemunha

dade, antes de serem efetuadas as pesagens. O rendimento em quilo gramas por hectare foi corrigido para 13% de umidade.

3.6. Análise Estatística

A análise estatística foi efetuada com o auxílio do Departamento de Processamento de Dados da EMBRAPA (Brasília-DF), que realizou o cálculo da análise de variância e dos coeficientes de correlação, utilizando as sub-rotina ANOVA e CORR, implementadas por Barr & Goodnight (1972).

As diferenças entre médias foram testadas pelo FDMS descrito por Carmer & Swanson (1974), segundo os quais somente é viável a aplicação do teste quando o valor "F" obtido for significativo. Este teste fornece resultados semelhantes aos obtidos com a aplicação do Teste de Duncan. O nível de significância adotado foi o de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS

4.1 - Rendimento por Hectare.

4.1.1- Efeito dos tratamentos

Dos tratamentos de desfolhamento aplicados nos estádios 2 e 4, apenas 100% de desfolhamento durante 10 dias no estádio 4 diferiu da testemunha, mostrando-se inferior à mesma. No estádio 8, 67 e 100% de desfolhamento (durante 1 ou 10 dias) renderam menos que a testemunha, o mesmo ocorrendo com 16% de desfolhamento, aplicado durante 10 dias.

A maior produção foi obtida com 33% de desfolhamento durante 10 dias, no estádio 2 (sem diferença estatística da testemunha). A menor produção ocorreu quando da aplicação de 100% de desfolhamento no estádio 8, durante 10 dias (15% da testemunha) (Tabela 3 e Figura 1).

4.1.2- Relação entre o rendimento e seus componentes

Estádio 2 - Não houve diferença estatística entre o rendimento dos tratamentos e a testemunha.

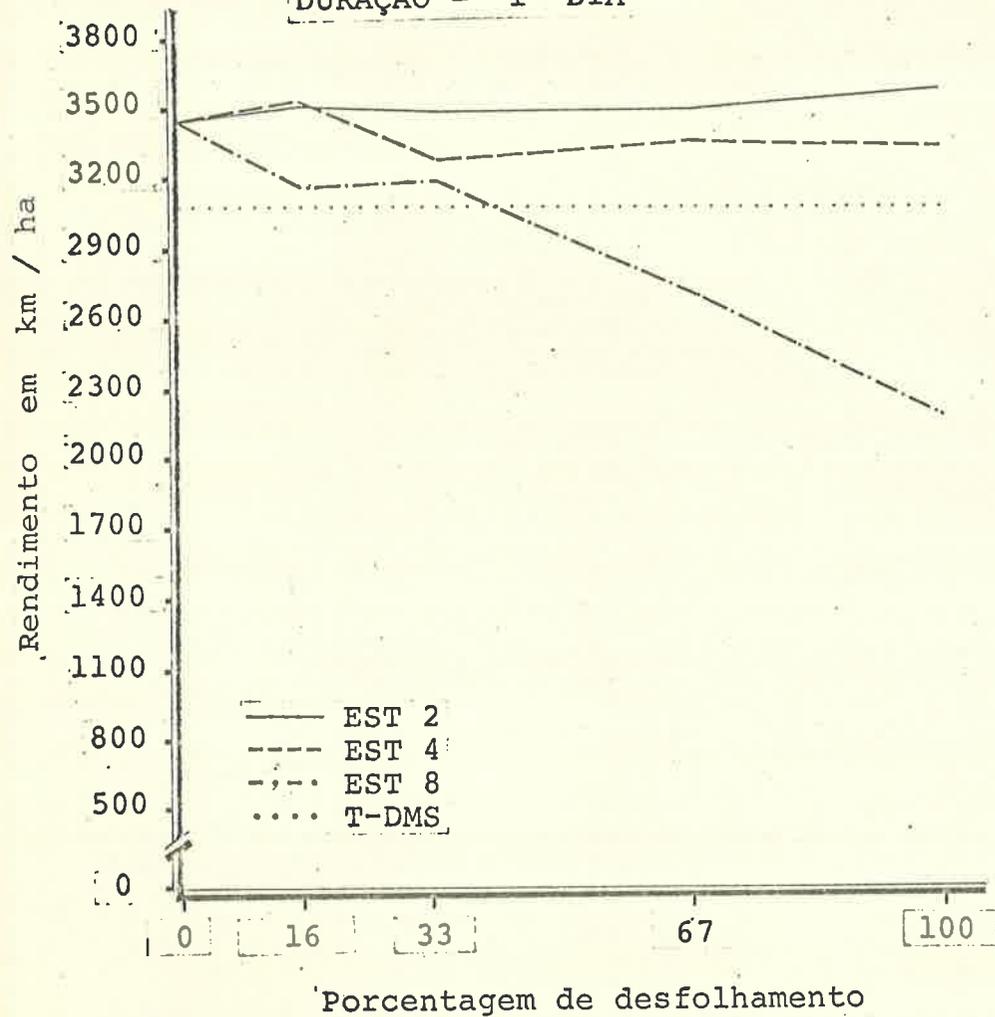
Estádio 4 - A queda de 19% na produção verificada com 100% de desfolhamento durante 10 dias foi devido a um decréscimo conjunto do número de legumes por planta e do peso da semente, com maior importância para o primeiro fator. O decréscimo de produção foi compensado parcialmente por um aumento no número de sementes por legume (Tabela 4).

Estádio 8 - O tratamento de 16% de desfolhamento durante 10 dias reduziu o rendimento em 15%, comparado com a testemunha. Isto ocorreu devido a um decréscimo de 29% no número de legumes por planta, compensado em parte por um aumento no peso da semente e no número de sementes por legume.

Com 67% de desfolhamento durante 1 dia, o decréscimo no rendimento foi de 22%, motivado por um decréscimo conjunto no número de legumes por planta e peso da semente.

Da mesma forma o decréscimo de 35% no rendimento com 67% de desfolhamento durante 10 dias, foi motivado por um decréscimo

DURAÇÃO = 1 DIA



DURAÇÃO = 10 DIAS

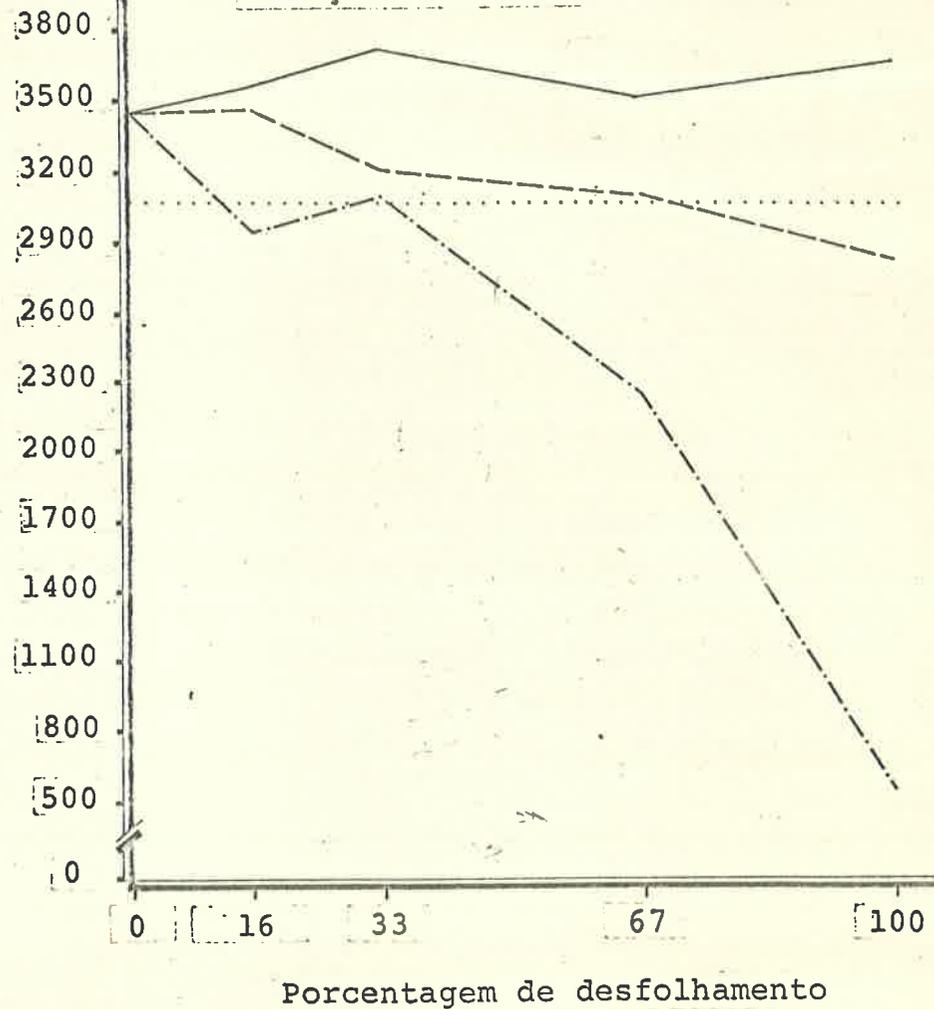


FIGURA 1 - Rendimento de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

Tabela 4 - Relação percentual entre o rendimento por hectare e seus componentes e as respectivas testemunhas, para os tratamentos que geraram quedas de produção. Guaíba-RS.1974/75.

Estádio	Nível %	Duração dias	Porc.de Decréscimo em Relação à Testemunha				
			Rend/ha	Rend/Pl	Leg/Pl	Sem/Leg	P/Sem.
4	100	10	19	24	22	+8 ¹	6
8	16	10	15	31	29	+3	+3
	67	1	22	24	14	-	6
	67	10	35	30	21	+4	11
	100	1	61	66	53	6	21
	100	10	85	87	72	8	47

1/ Houve um aumento em relação à testemunha.

mo no número de legumes por planta e peso da semente, compensado parcialmente por um aumento no número de sementes por legume.

O tratamento de 100% de desfolhamento durante 1 dia reduziu a produção em 61% em relação à testemunha, devido a uma queda conjunta do número de legumes por planta, de sementes por legume e do peso da semente, sendo este o mesmo motivo para a redução de 85% no rendimento com 100% de desfolhamento durante 10 dias, no mesmo estádio.

4.2- Rendimento por Planta

Os mesmos tratamentos referidos para o item anterior (Rendimento por Hectare) diferiram significativamente da testemunha. A correlação entre o rendimento por planta e o rendimento por hectare é 0,86 (Tabela 5, Figura 2 e Apêndice 13).

4.3- Número de Legumes por Planta

Não houve diferença entre os tratamentos aplicados no estádio 2 e a testemunha.

Para os tratamentos aplicados no estádio 4, apenas 100 % de desfolhamento durante 10 dias diferiu da testemunha com valor inferior a esta. No estádio 8, a aplicação de 33% ou 100% em 1 dia bem como qualquer nível de desfolhamento durante 10 dias reduziu significativamente o número de legumes por planta (Tabela 6 e Figura 3).

4.4- Número de Sementes por Planta

Não houve diferença estatística entre a testemunha e os tratamentos aplicados nos estádios 2 e 4. No estádio 8, a aplica-

T A B E L A 5 - Rendimento em gramas por planta de soja desfolhada manualmente em 4 níveis e duas durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

		1 D I A ¹					10 D I Á S					Média Geral	
		Porc. de desfolhamento					Porc. de desfolhamento						
		0	16	33	67	100	Média	16	33	67	100		Média
Estádios de crescimento	T	10,6											
	2		9,5	10,9	9,6	10,0	10,0	10,1	9,3	9,5	11,0	10,0	10,0
	4		10,9	9,5	9,6	8,9	9,7	10,7	8,7	9,9	8,1	9,3	9,5
	8		9,9	8,8	8,1	3,6	7,6	7,3	9,0	7,4	1,4	6,3	6,9
	Média		10,1	9,8	9,1	7,5	9,1	9,4	9,0	8,9	6,8	8,5	8,8
		Porc. de desfolhamento											
		0	16	33	67	100							
		Média	10,6	9,7	9,4	9,0	7,2						

1 / Duração do desfolhamento

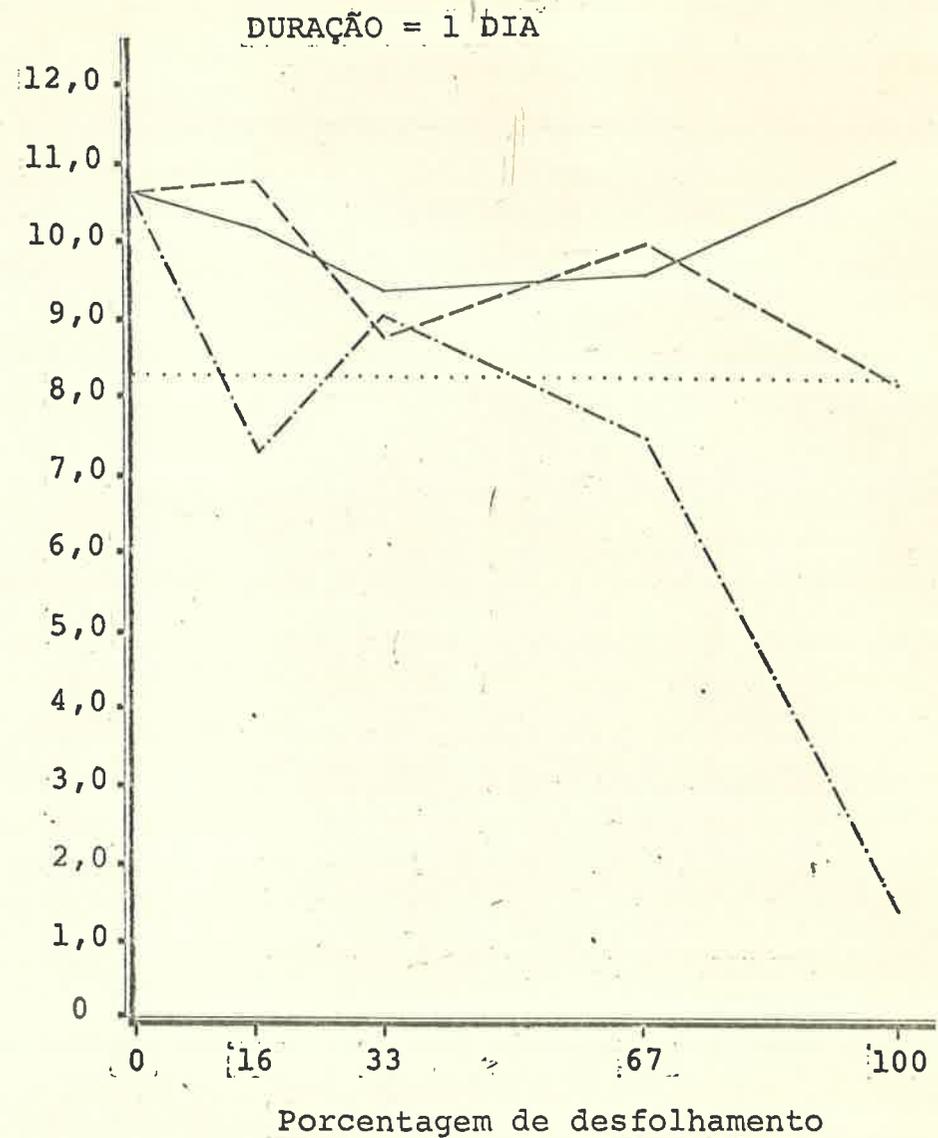
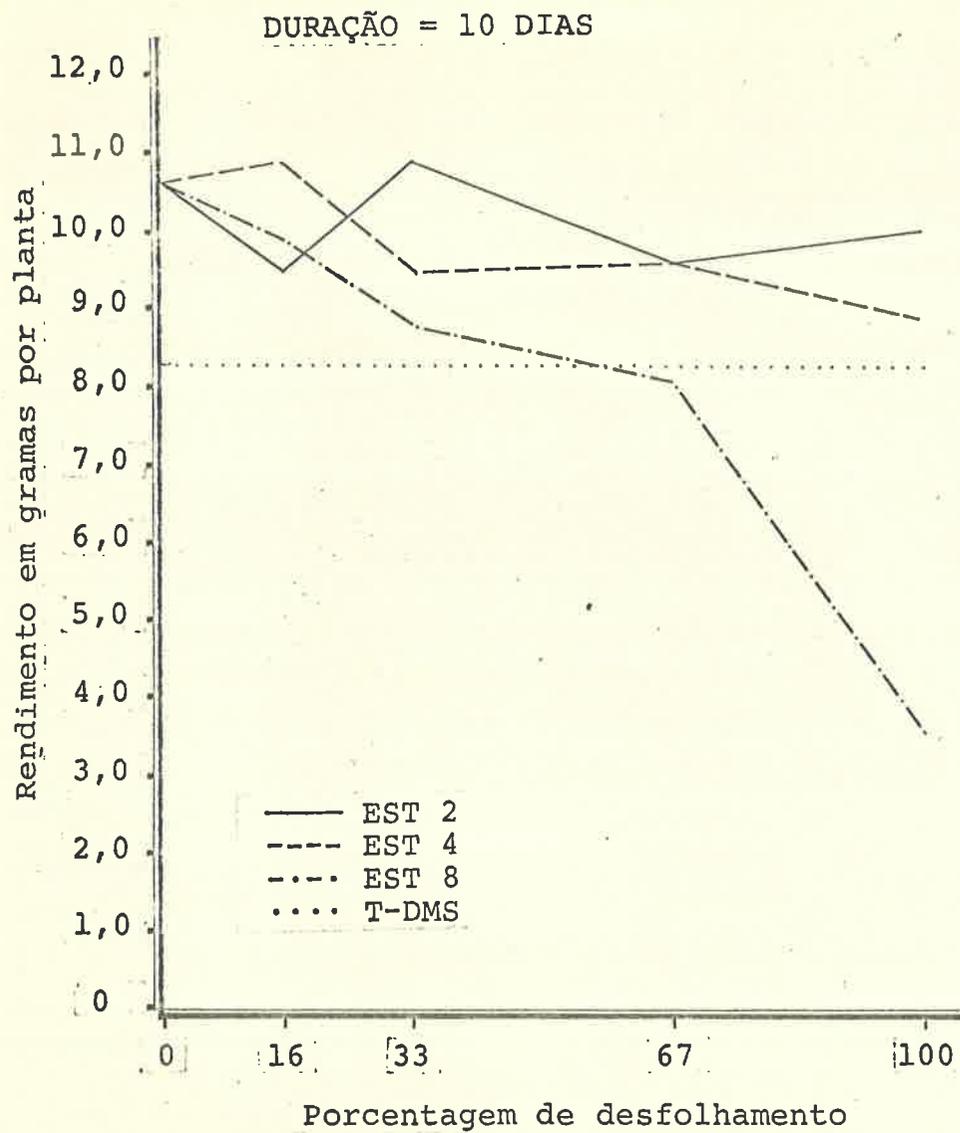


FIGURA 2 - Rendimento em gramas por planta de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

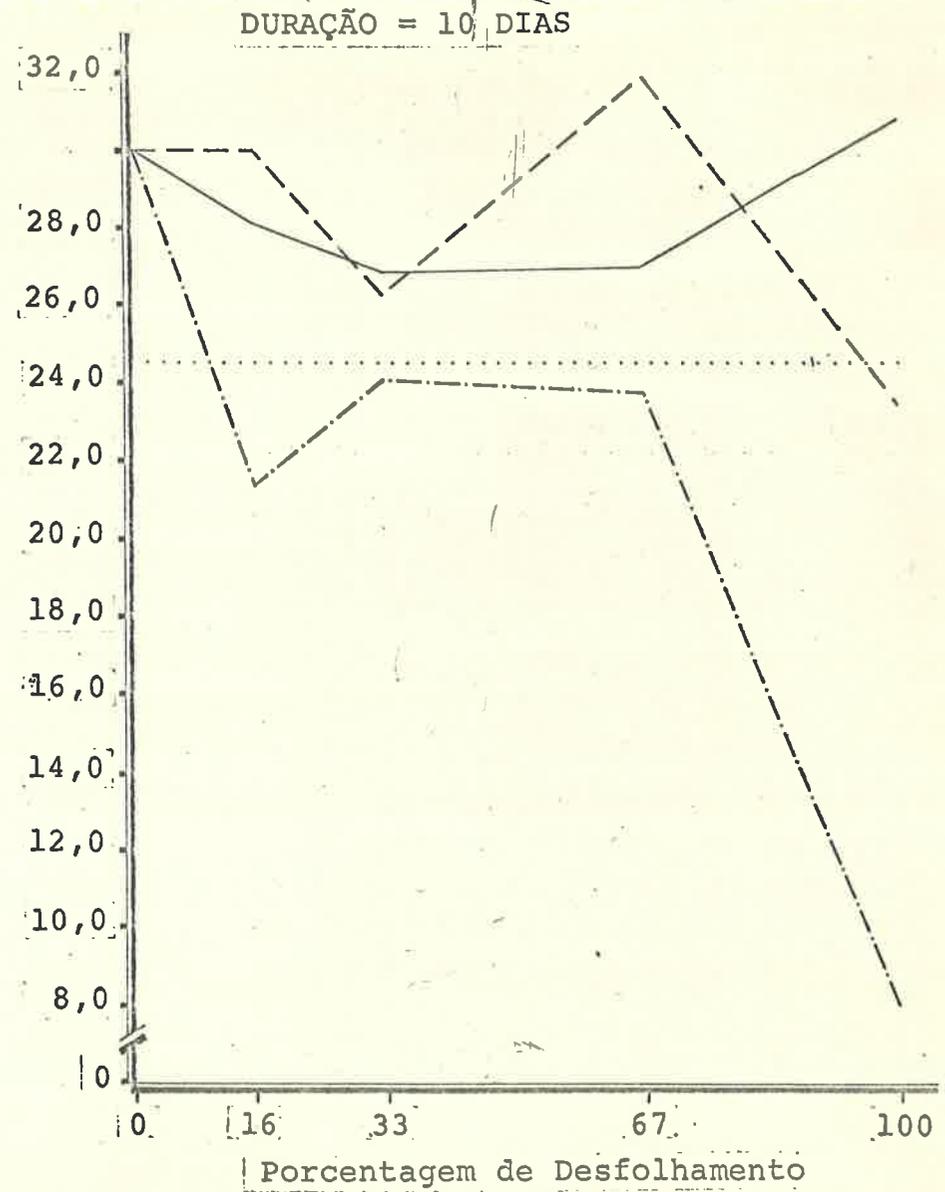
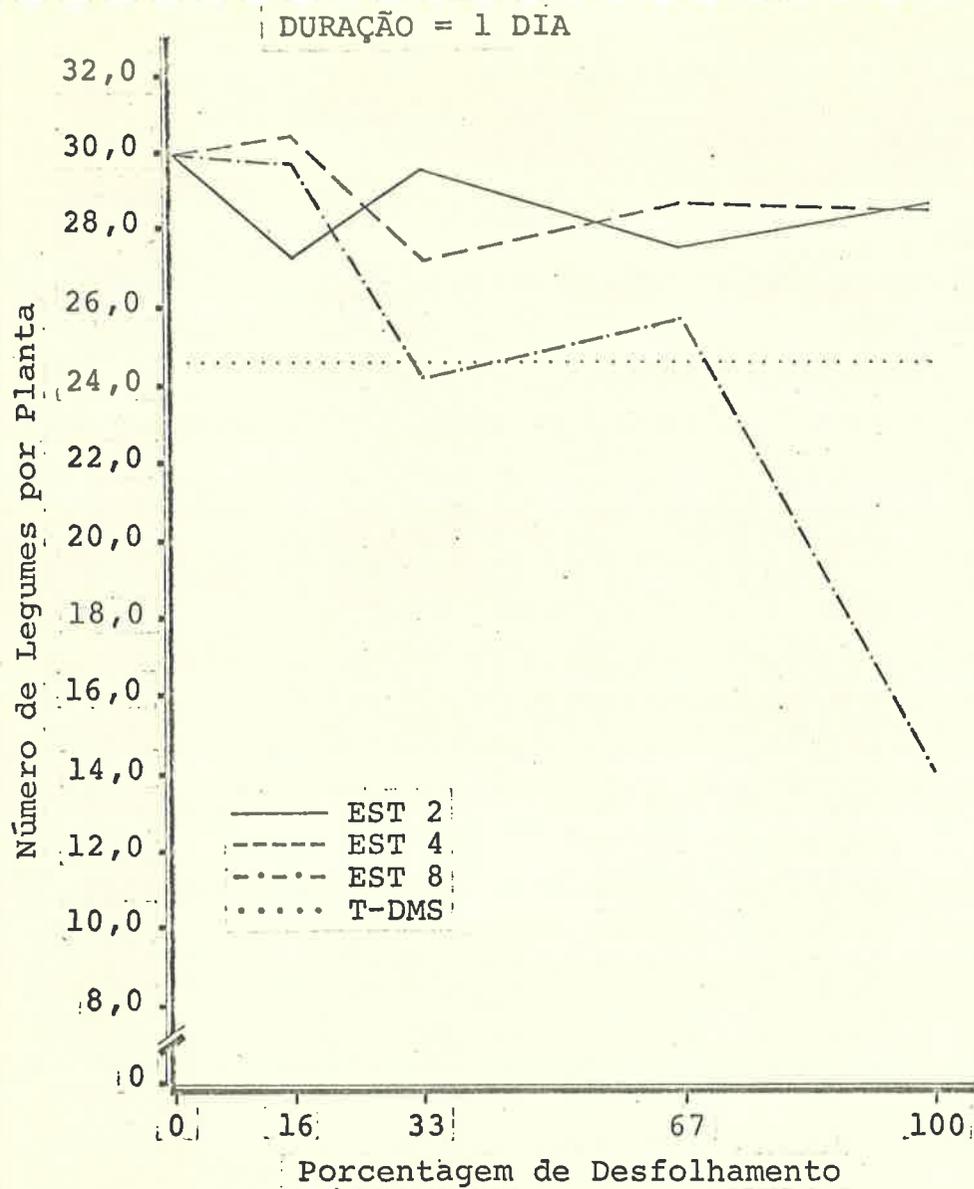


FIGURA 3 - Número de legumes por planta de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS. 1974 / 75.

ção de 100% de desfolhamento em qualquer duração e de 16% de desfolhamento durante 10 dias acarretou um decréscimo no número de sementes por planta (Tabela 7 e Figura 4).

4.5- Peso da Semente

No estágio 2, os tratamentos de 33 e 67% de desfolhamento em ambas as durações, aumentaram o peso da semente. Com 100% de desfolhamento na duração de 1 dia, o peso da semente foi elevado, enquanto o mesmo tratamento com 10 dias de duração modificou este valor, correspondendo a 53% do obtido pela testemunha.

No estágio 4, 67 e 100% de desfolhamento com 1 dia de duração e 33 e 100% de desfolhamento com 10 dias de duração, reduziram significativamente o peso da semente. Os tratamentos de 16 e 67% de desfolhamento neste estágio elevaram o valor acima do obtido pela testemunha, quando aplicados com 10 dias de duração.

No estágio 8, com 33, 67 e 100% de desfolhamento durante 1 dia e 67 e 100% de desfolhamento durante 10 dias, o peso da semente foi reduzido significativamente abaixo da testemunha. Já com 16% de desfolhamento aplicado durante 10 dias, houve um acréscimo significativo no peso da semente, em relação à testemunha. (Tabela 8 e Figura 5).

4.6- Número de Sementes por Legume

No estágio 2 houve um aumento no número de sementes por legume com 16 e 100% de desfolhamento durante 10 dias, ocorrendo o mesmo fenômeno no estágio 4 com desfolhamento de 16% durante 1 dia e 100% durante 10 dias.

No estágio 8 houve um acréscimo no número de sementes por legume com 33% de desfolhamento durante 1 dia, ao passo que o desfolhamento de 100%, em qualquer duração, reduziu este parâmetro a nível inferior ao da testemunha (Tabela 9 e Figura 6).

4.7- "Stand" Final

A população inicial era de 40 plantas/m². No entanto, no final do ciclo, o tratamento testemunha apresentou somente 30.7 plantas/m². Não houve diferença estatística entre os tratamentos e a testemunha (Tabela 10, Figura 7 e Apêndice 8).

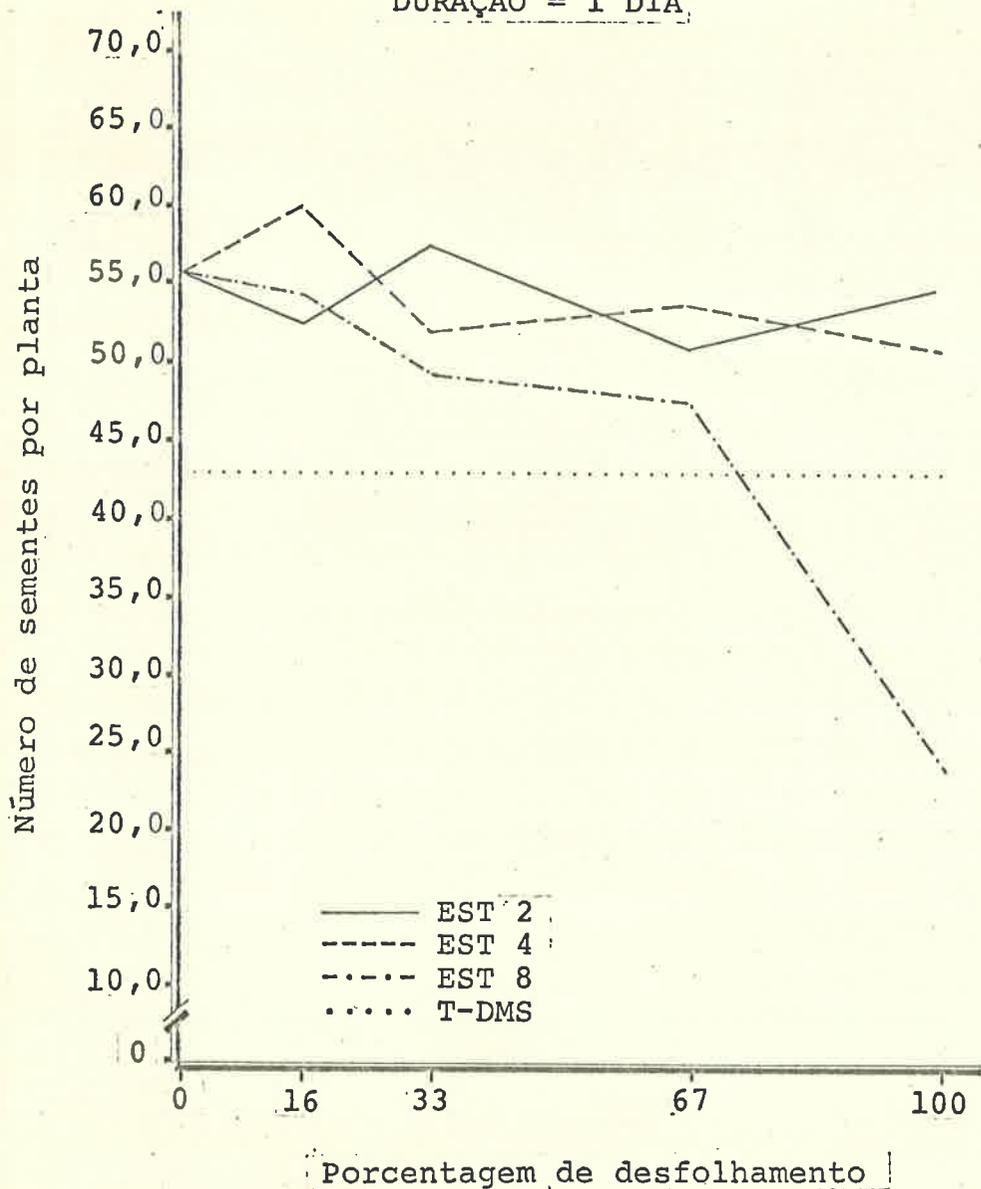
4.8- Altura de Plantas

A altura de plantas somente foi influenciada pelos tratamentos nos estádios 2 e 4, sendo que o primeiro, com 67 e 100% de desfolhamento em qualquer duração e com 33% de desfolhamento durante 10 dias, a altura foi reduzida. O mesmo é válido para o desfolhamento de 100%, em qualquer duração, ou 67% de desfolhamento durante 10 dias no estágio 4 (Tabela 11 e Figura 8).

4.9- Data de Maturação

Os números do corpo da tabela representam dias após 31 de março.

DURAÇÃO = 1 DIA.



DURAÇÃO = 10 DIAS

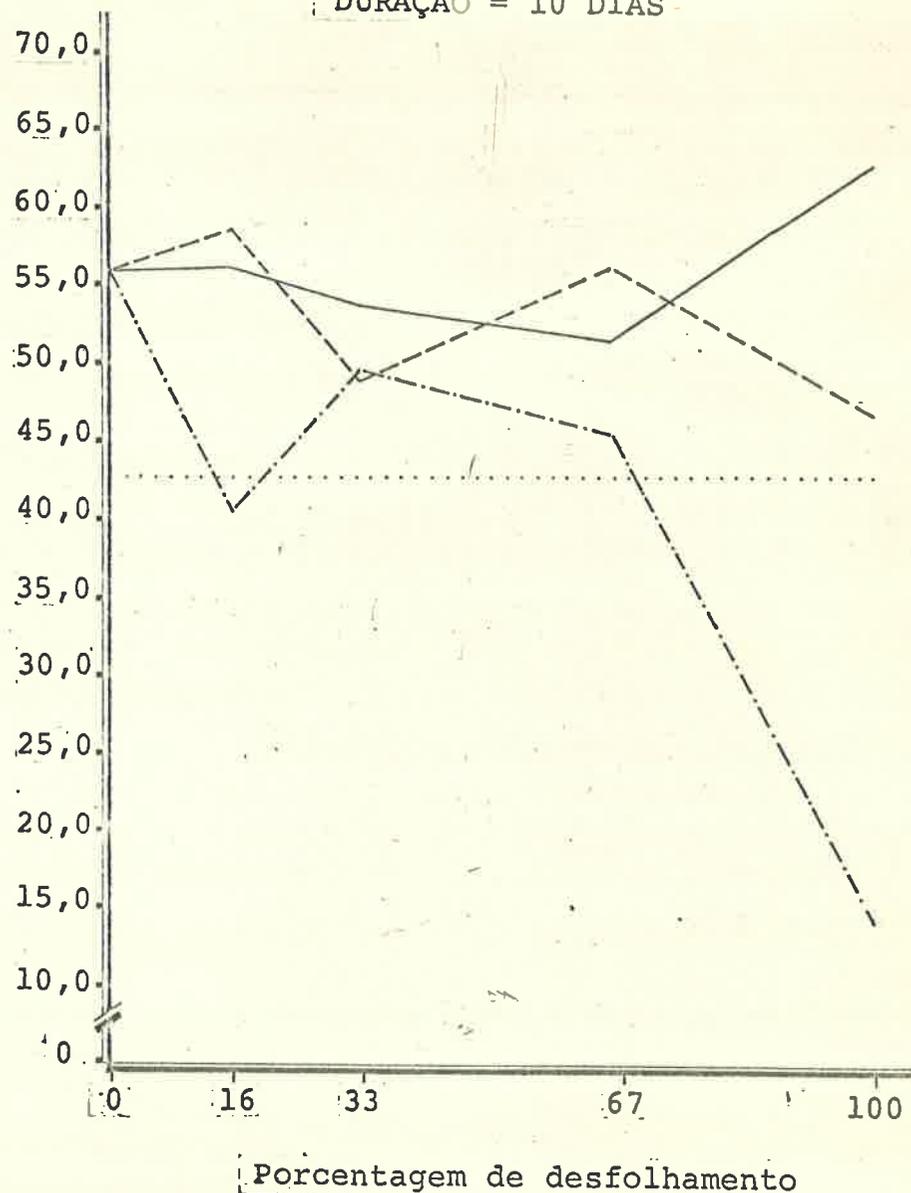


FIGURA 4 - Número de sementes por planta de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

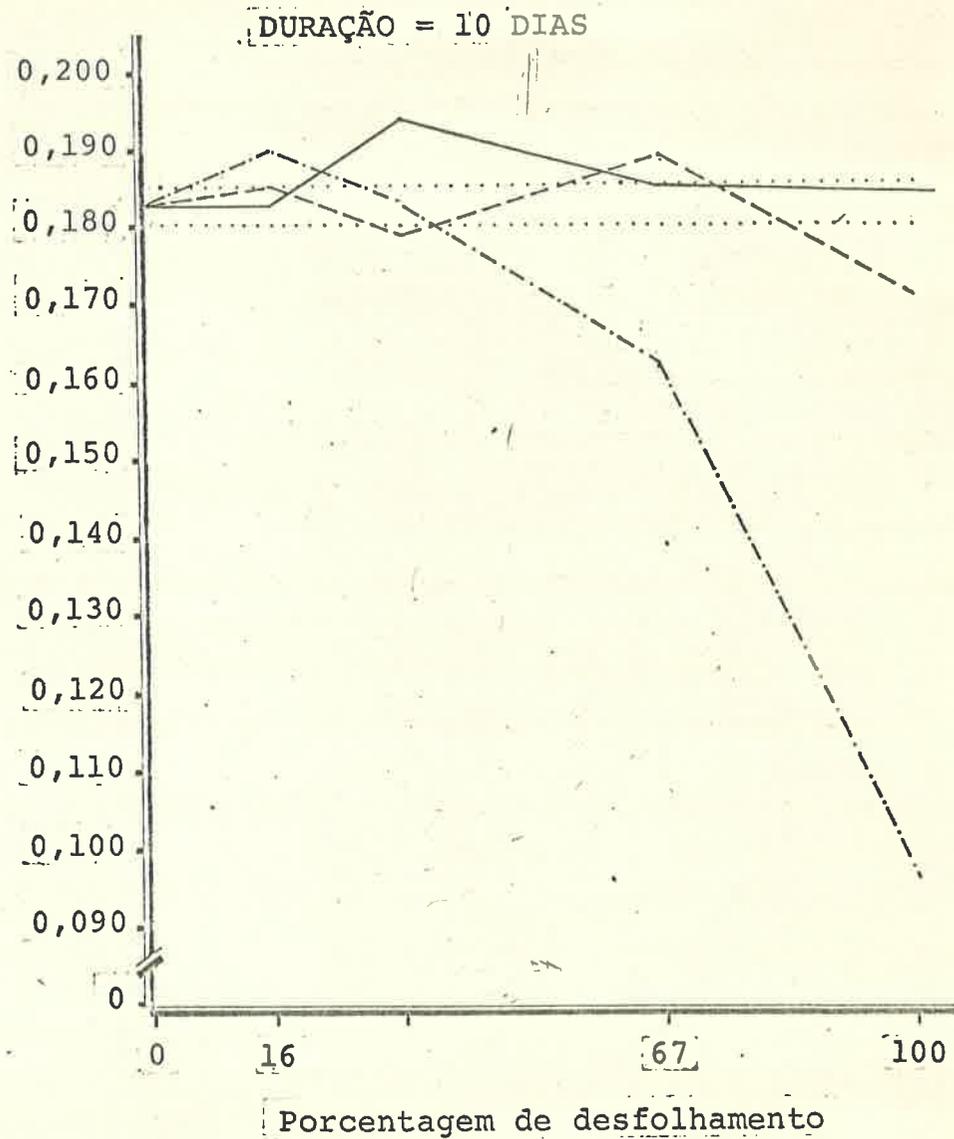
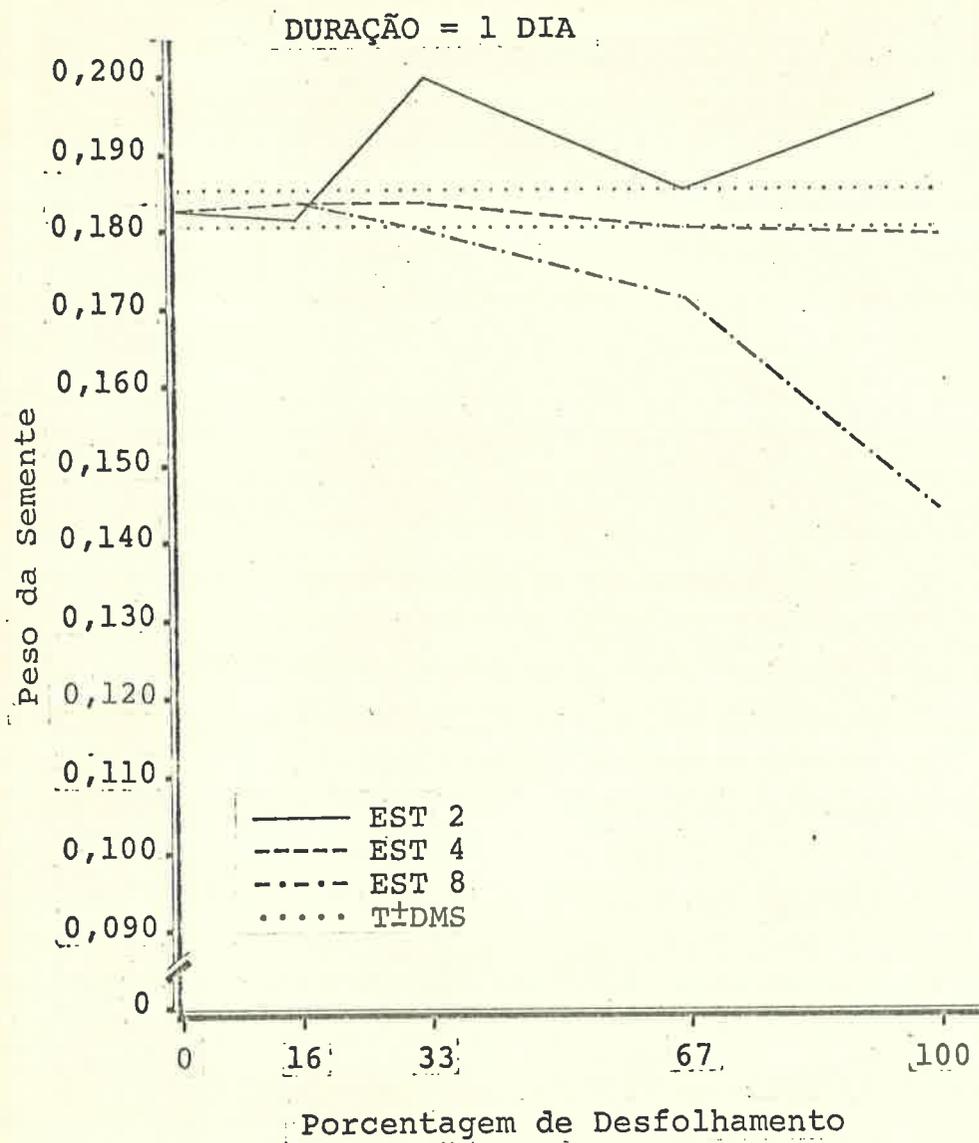


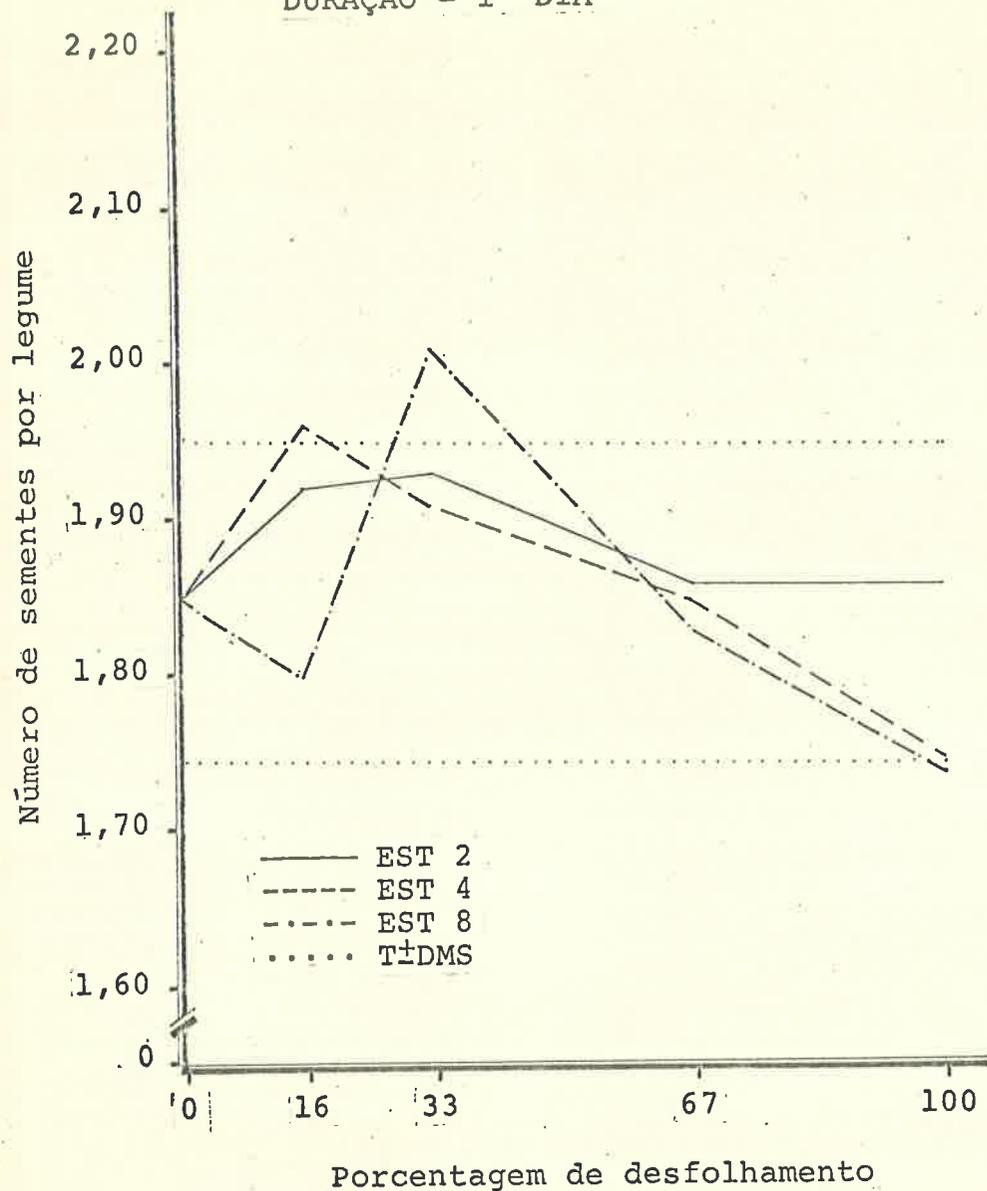
FIGURA 5 - Peso da semente de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

T A B E L A 9 - Número de sementes por legume de soja desfolhada manualmente em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

		1 D I A *					10 D I A S						
		Porc. de desfolhamento					Porc. de desfolhamento					Média	
		0	16	33	67	100	Média	16	33	67	100	Média	Geral
Estádios de crescimento	T	1,85											
	2	1,92	1,93	1,86	1,86	1,88	1,97	1,79	1,90	2,02	1,92	1,90	
	4	1,96	1,91	1,85	1,75	1,87	1,93	1,85	1,77	2,00	1,89	1,88	
	8	1,80	2,01	1,83	1,74	1,84	1,90	1,89	1,93	1,72	1,86	1,85	
	Média	1,89	1,95	1,84	1,78	1,87	1,93	1,84	1,86	1,91	1,88	1,88	
		Porc. de desfolhamento											
		0	16	33	67	100							
		Média	1,85	1,91	1,89	1,85	1,85						

* / Duração do desfolhamento

DURAÇÃO = 1 DIA



DURAÇÃO = 10 DIAS

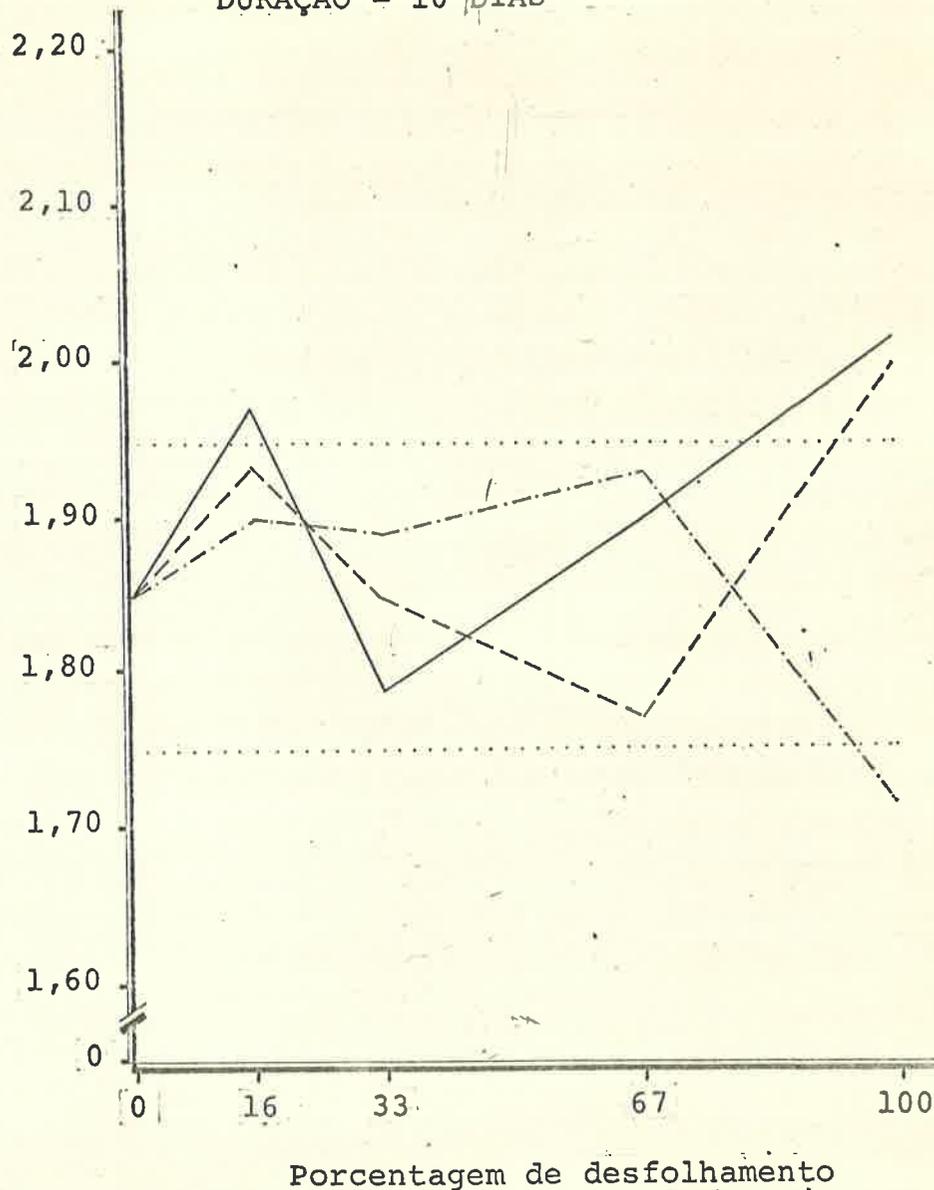


FIGURA 6 - Número de sementes por legume de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

T A B E L A 10 - " Stand " final de soja desfolhada manualmente em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

	1 D I A *						10 D I A S					Média Geral
	Porc. de desfolhamento						Porc. de desfolhamento					
	0	16	33	67	100	Média	16	33	67	100	Média	
Estádios de crescimento	T 30,7											
2		33,1	35,1	34,5	35,7	34,6	34,5	35,2	34,7	34,2	34,6	34,6
4		34,5	34,6	34,8	35,4	34,8	34,1	34,8	34,0	34,5	34,3	34,5
8		33,5	34,9	32,7	34,0	33,7	33,3	32,9	32,3	34,1	33,1	33,4
Média		33,1	34,9	34,0	35,0	34,2	33,9	34,3	33,6	34,2	34,0	34,1

	Porc. de desfolhamento				
	0	16	33	67	100
Média	30,7	33,8	34,5	33,8	34,6

* / Duração do desfolhamento

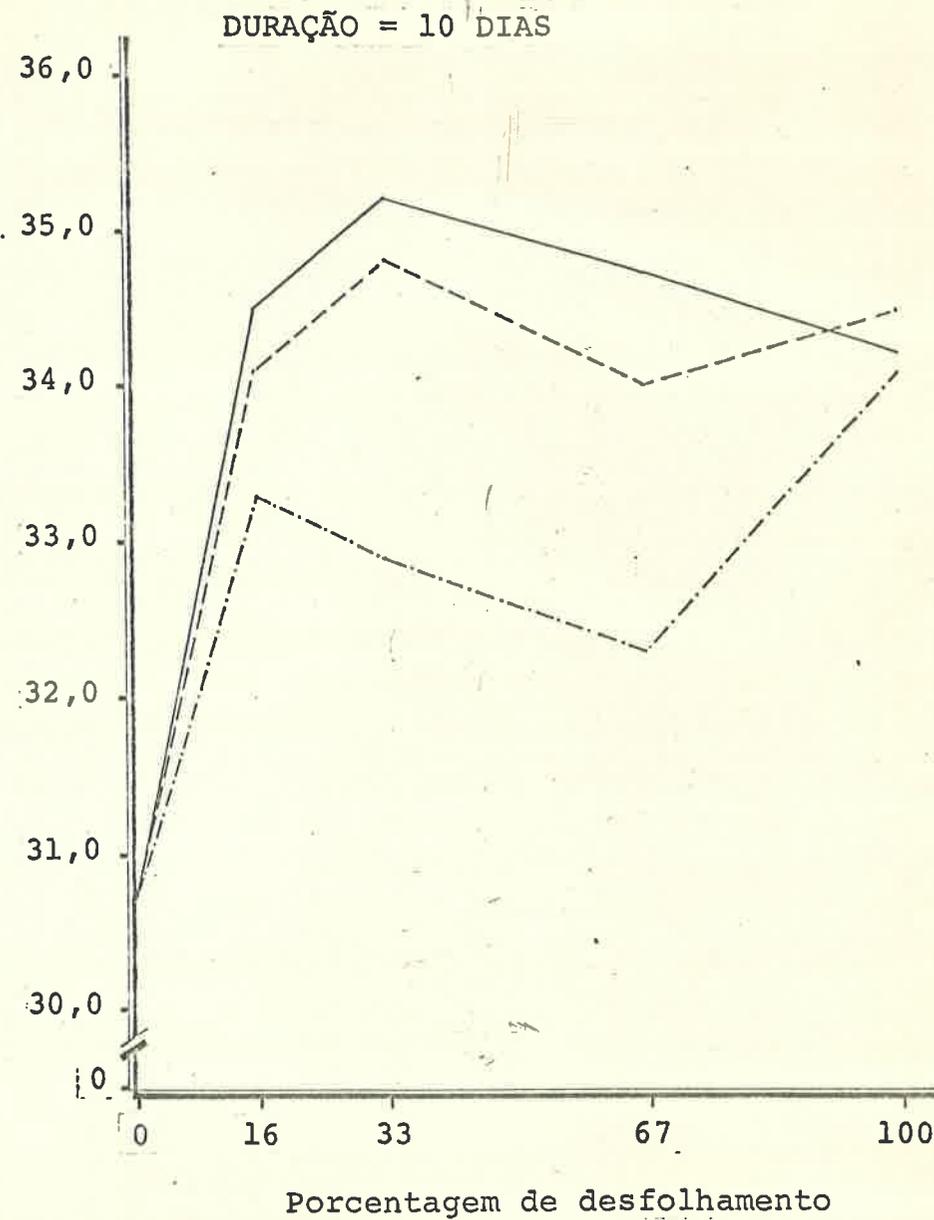
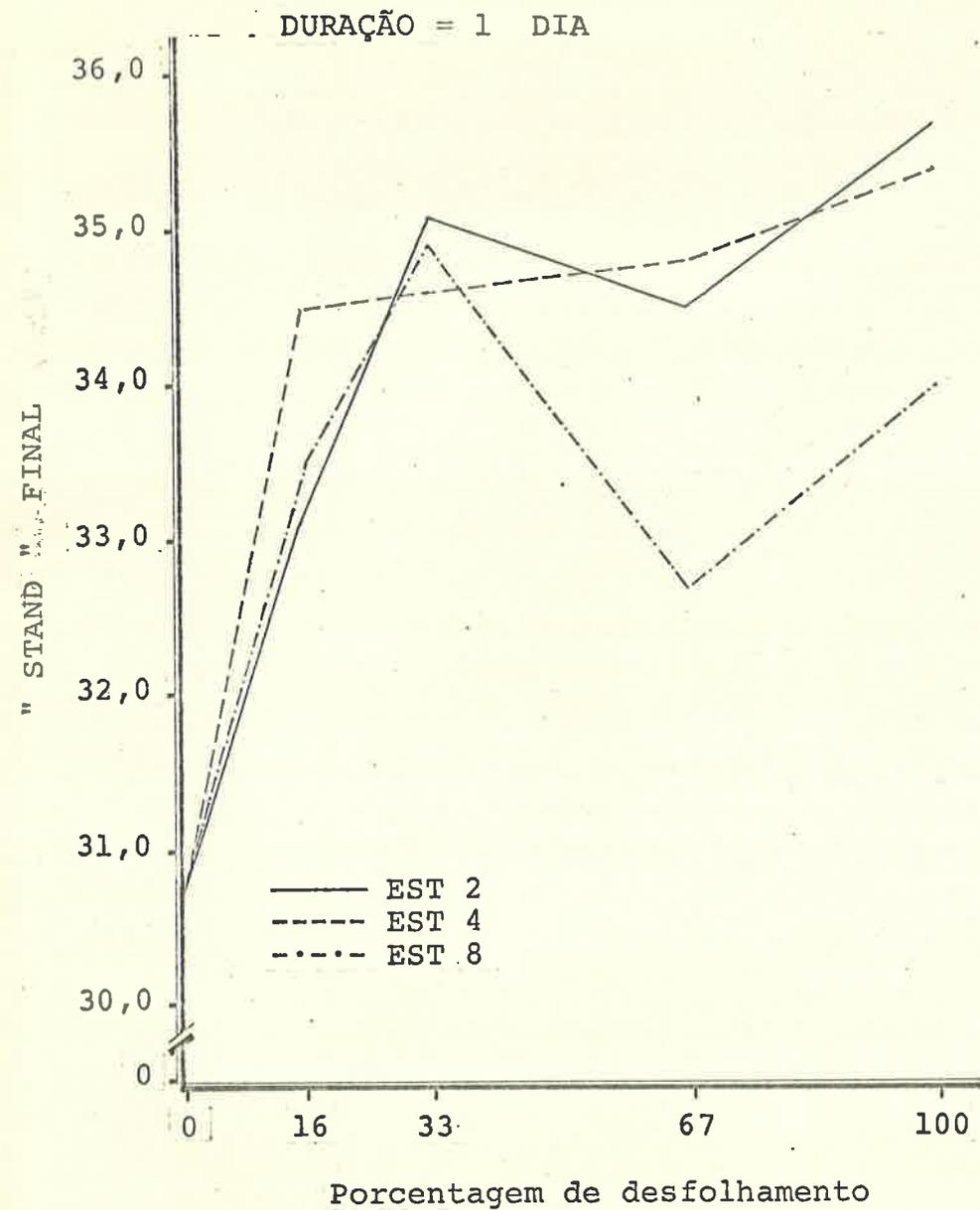


FIGURA 7 - " Stand " final de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

T A B E L A 11 - Altura de plantas de soja desfolhadas manualmente em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

	1 D I A *						10 D I A S					Média Geral
	Porc. de desfolhamento						Porc. de desfolhamento					
	0	16	33	67	100	Média	16	33	67	100	Média	
Estádios de crescimento	T	95,9										
	2	96,1	93,9	89,6	76,3	88,9	92,4	84,6	85,2	54,2	79,1	84,0
	4	90,7	92,6	90,7	81,8	88,9	91,0	92,7	89,5	77,8	88,7	88,3
	8	96,4	92,1	93,6	95,0	94,2	97,3	94,9	97,6	92,5	95,5	94,9
	Média	94,4	92,9	91,3	84,3	90,7	93,5	90,7	90,7	74,8	87,3	89,1
				Porc. de desfolhamento								
				0	16	33	67	100				
			Média	95,9	93,9	91,8	91,0	79,6				

* Duração do desfolhamento

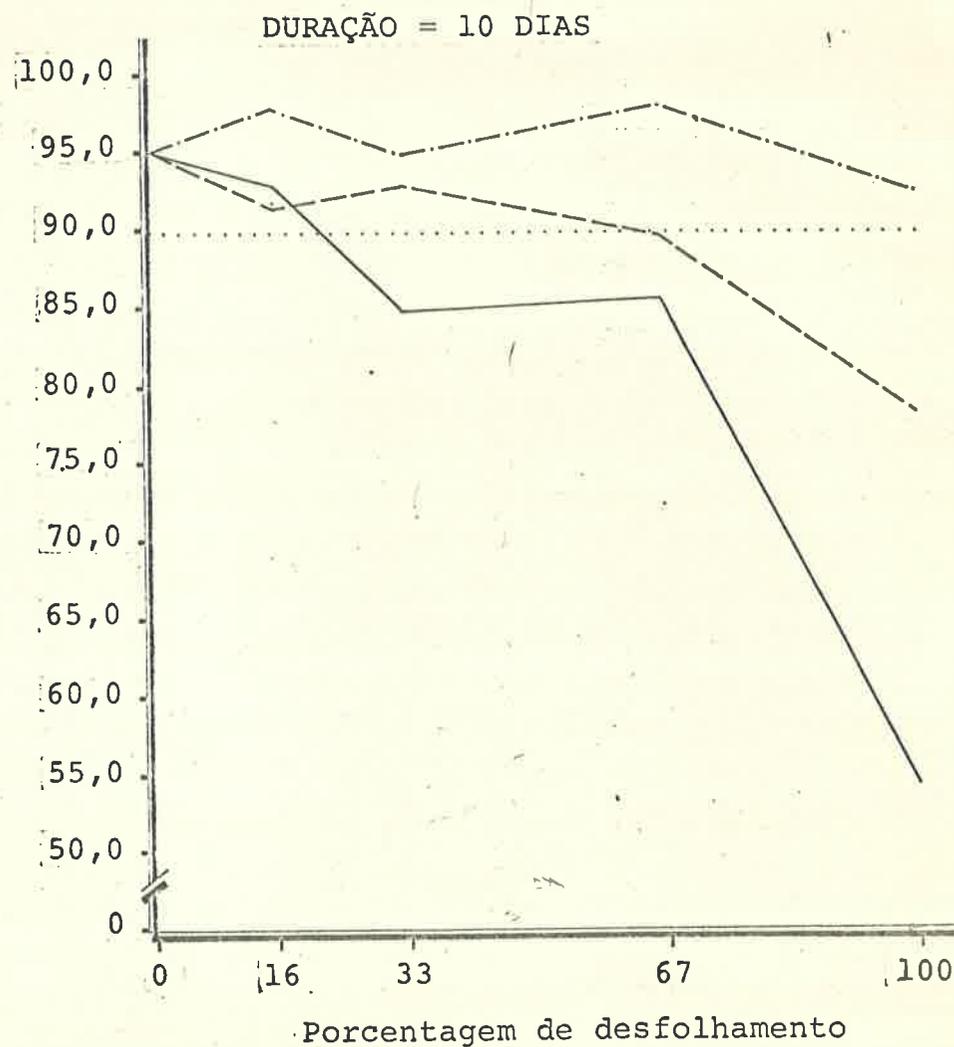
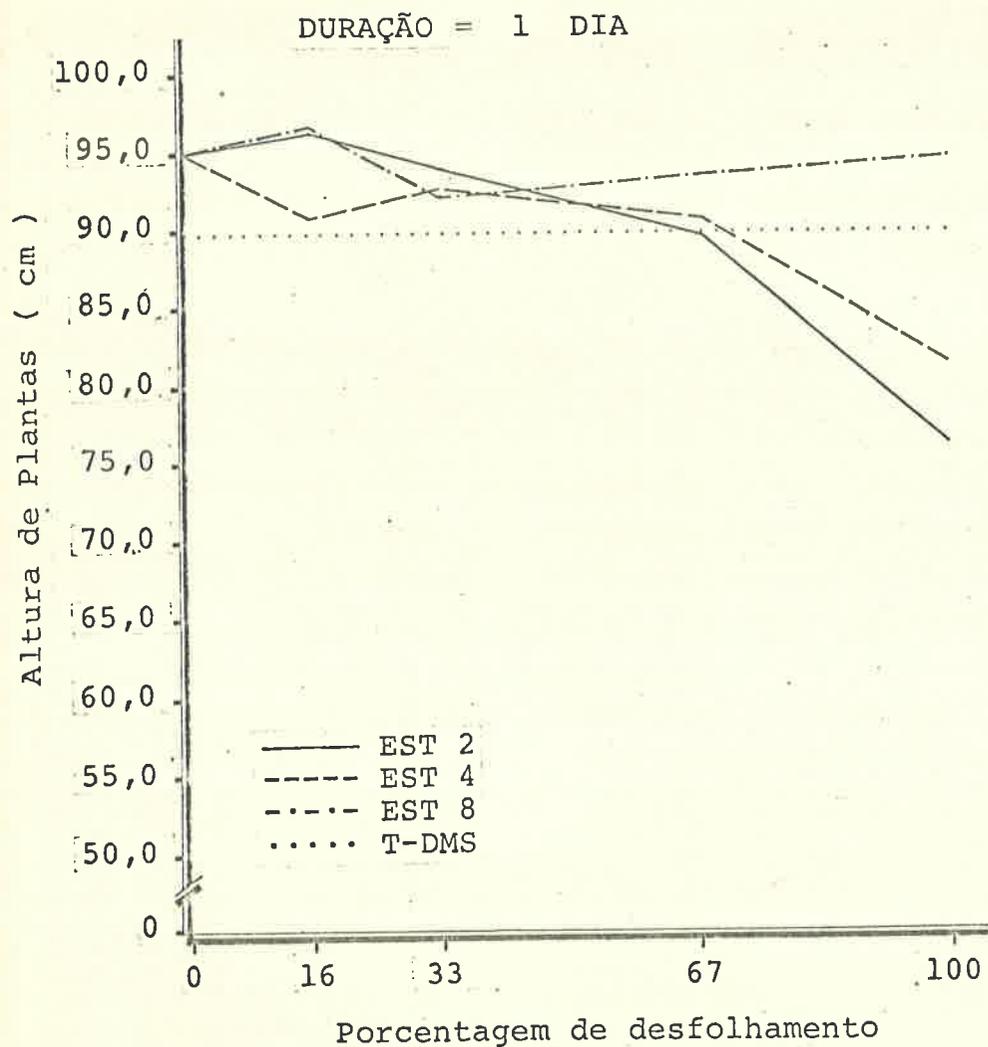


FIGURA 8 - Altura de planta de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.



Apenas o tratamento de 67% de desfolhamento durante 10 dias no estádio 8 apresentou data de maturação precoce em relação à testemunha. Os demais não apresentaram variações significativas (Tabela 12 e Figura 9).

4.10- Altura de Inserção de Legumes

A aplicação do tratamento em um único dia não alterou a altura de inserção em relação à testemunha. Com o tratamento de 10 dias no estádio 4, 67 e 100% de desfolhamento reduziram a altura de inserção, enquanto 100% de desfolhamento no estádio 8 elevou significativamente este valor (Tabela 13 e Figura 10).

4.11- Nós do Caule Principal

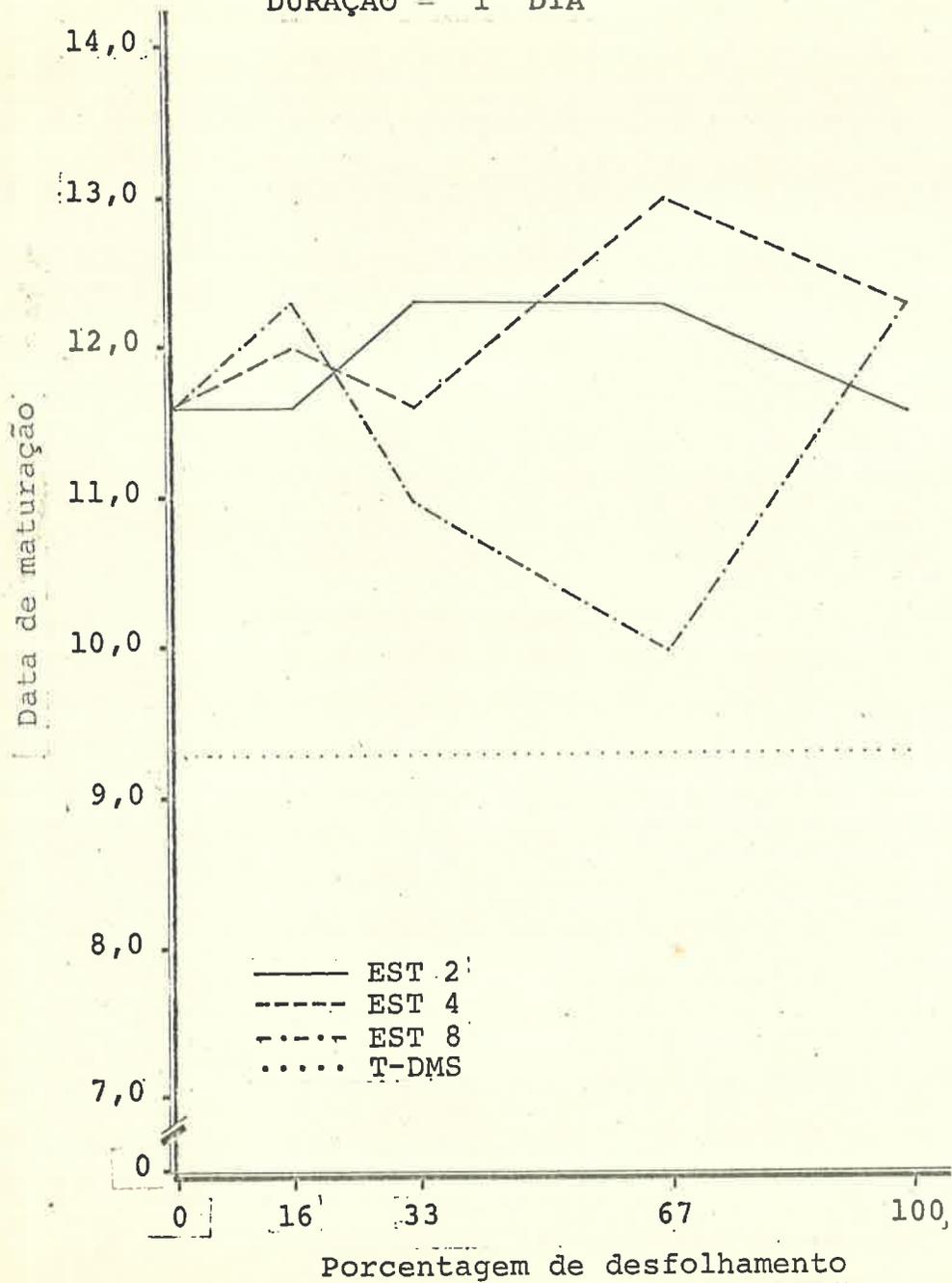
A testemunha apresentou 15 nós no caule principal. Nos estádios 2 e 4 este valor foi reduzido com 100% de desfolhamento durante 10 dias, ocorrendo o mesmo com 67% de desfolhamento durante 1 dia, no estádio 8. (Tabela 14 e Figura 11).

4.12- Diâmetro do Caule

Não houve valores acima da testemunha. No estádio 2, o desfolhamento de 33% durante 10 dias ou 100% em qualquer duração, reduziu o diâmetro do caule.

No estádio 4, apenas 100% de desfolhamento durante 10 dias apresentou valor estatisticamente inferior à testemunha, ao passo que no estádio 8, tanto 33 como 100% de desfolhamento, em qualquer duração, apresentaram valores inferiores ao da testemunha (Tabela 15 e Figura 12).

DURAÇÃO = 1 DIA



DURAÇÃO = 10 DIAS

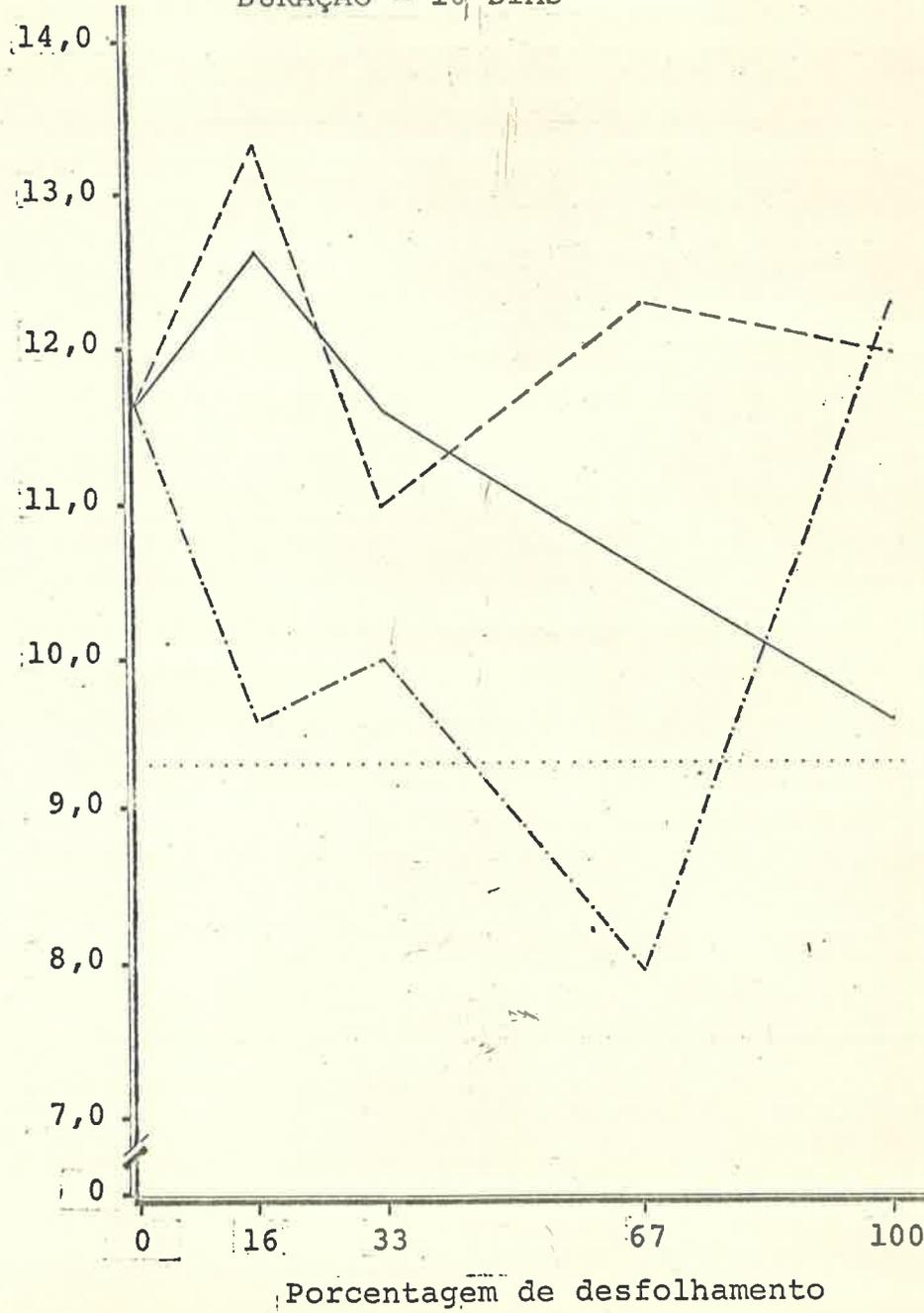


FIGURA 9 - Data de maturação de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

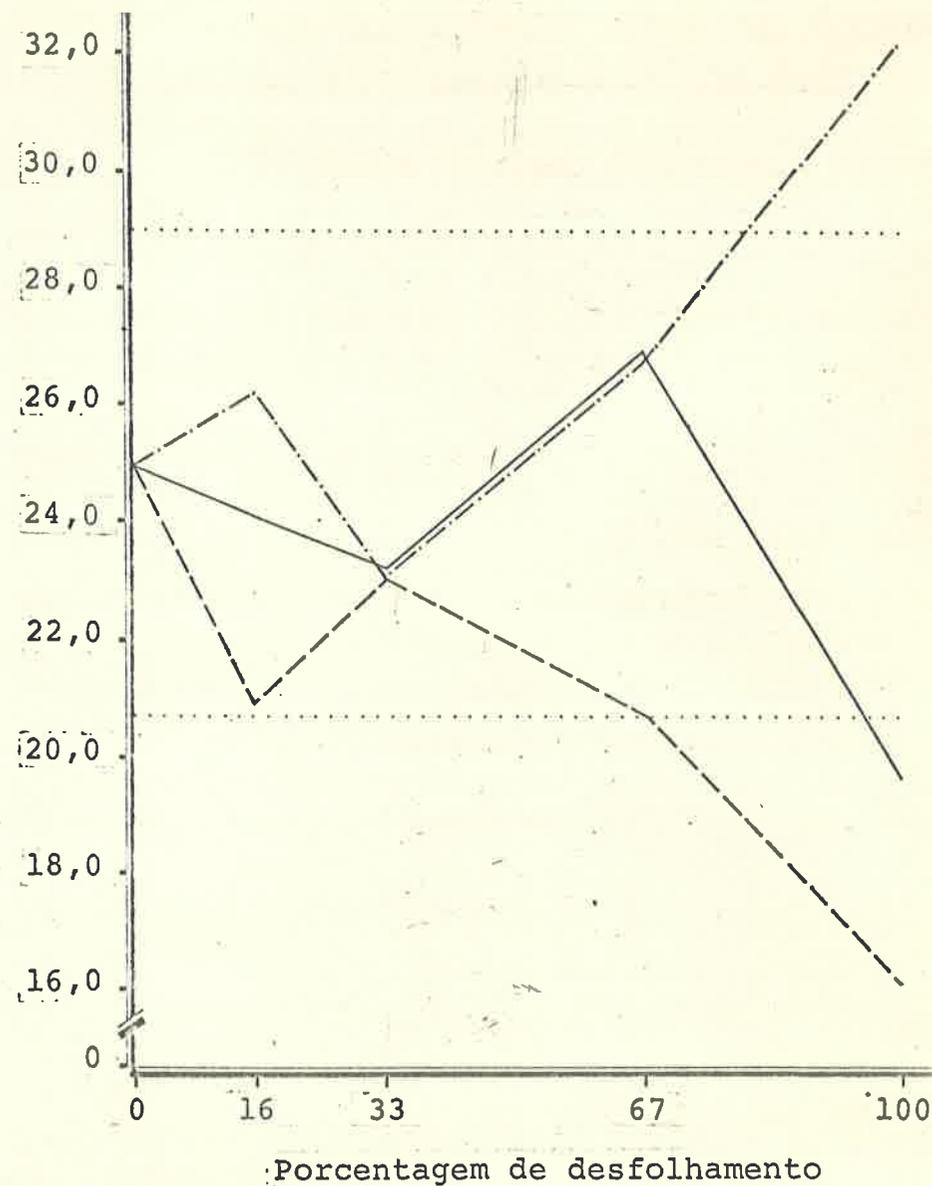
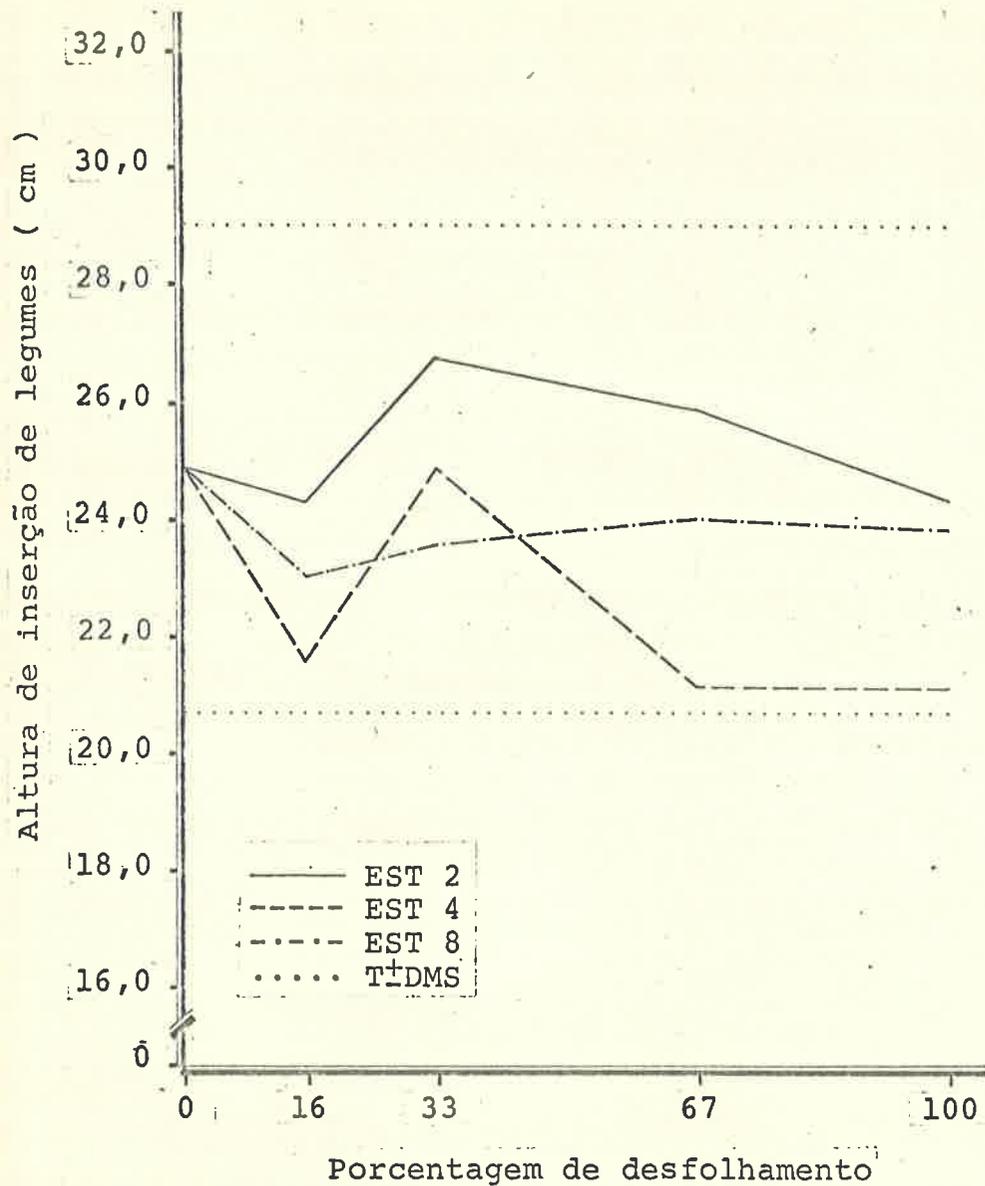


FIGURA 10 - Altura de inserção de legumes de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

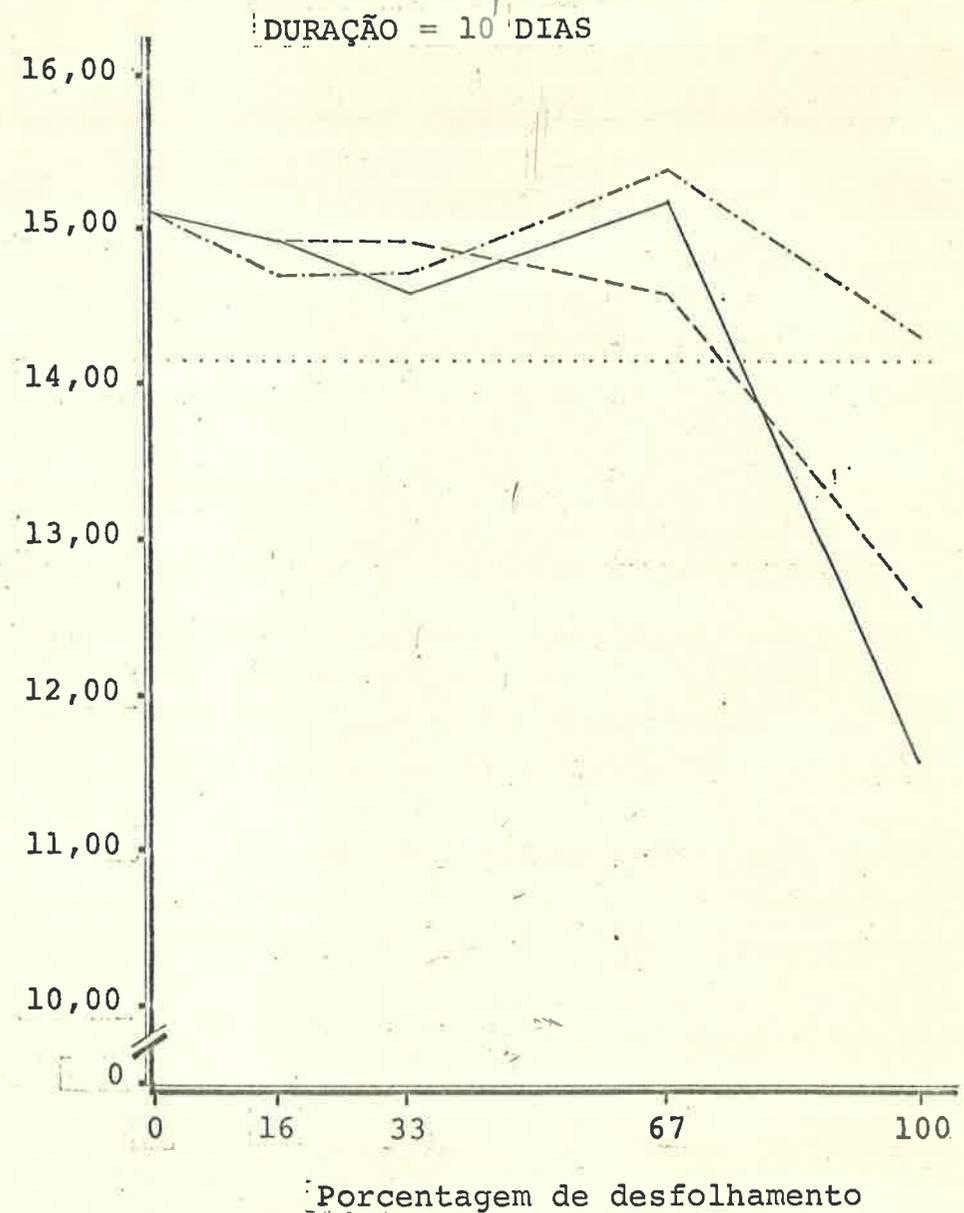
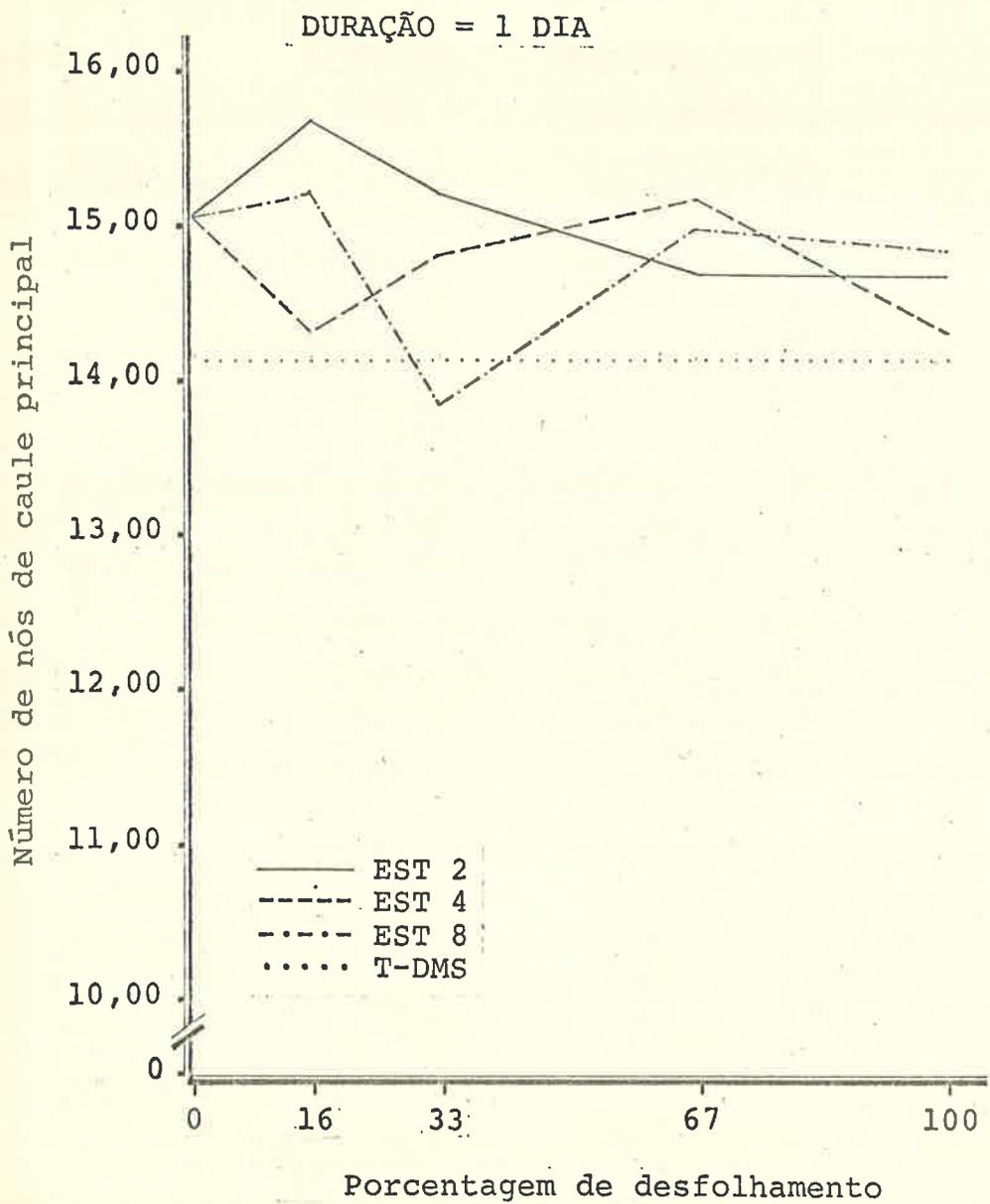


FIGURA 11 - Número de nós do caule principal de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 2 estádios em crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

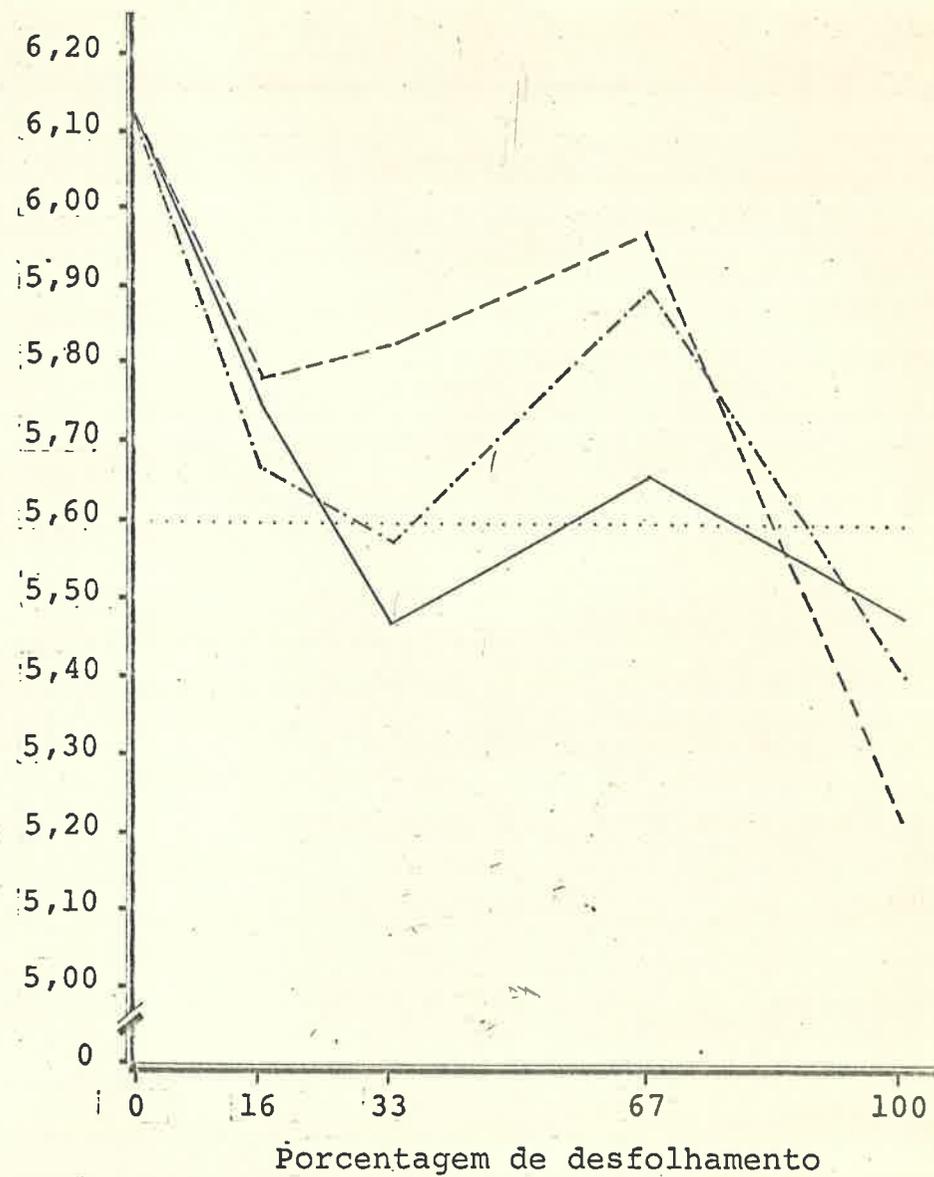
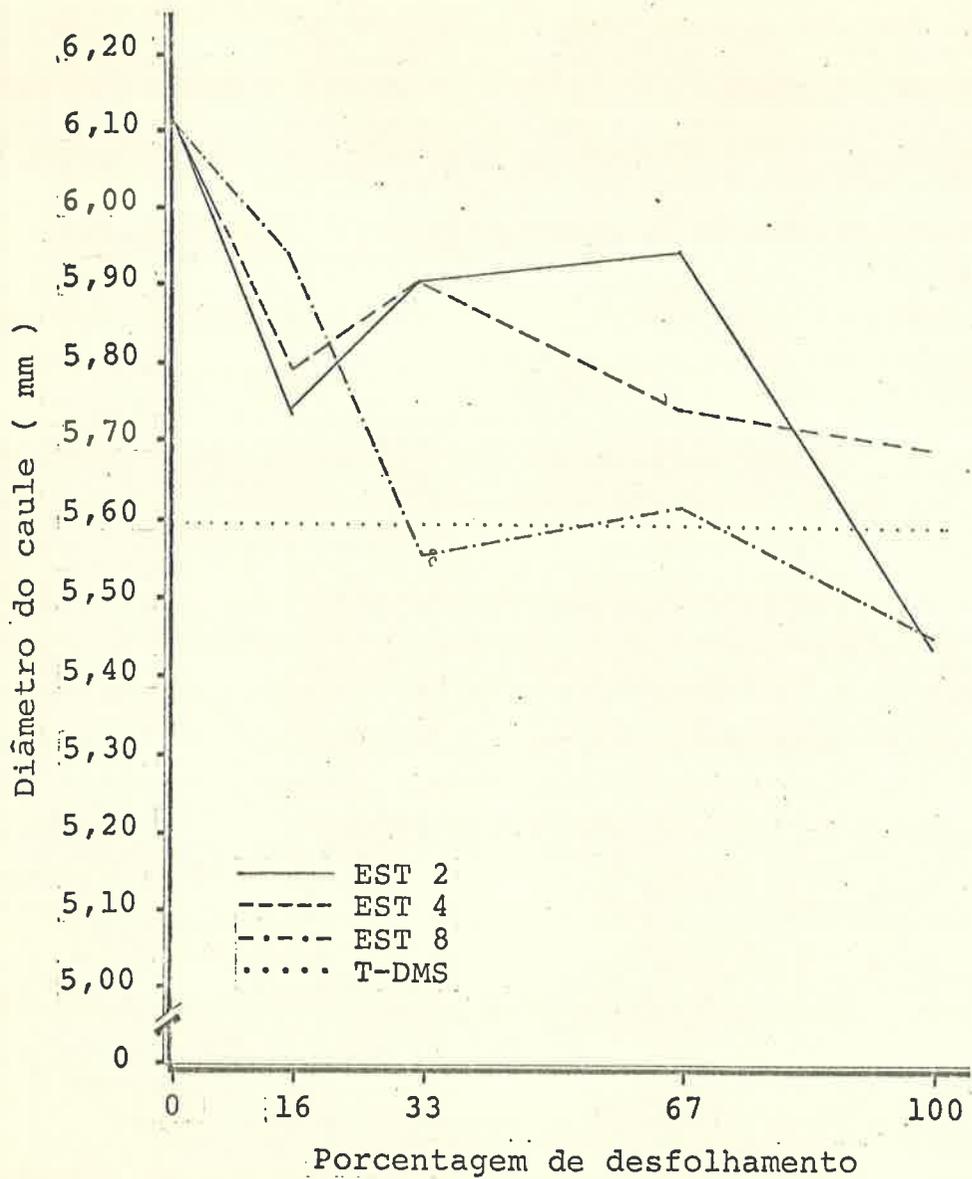


FIGURA 12 - Diâmetro do caule de soja desfolhada em 4 níveis e 2 durações, em 3 estádios de crescimento. Guaíba - RS, 1974 / 75.

5. CONCLUSÕES

- 5.1- O estágio de crescimento teve maior influência que o nível de desfolhamento, na modificação dos resultados obtidos, em relação à testemunha.
- 5.2- Para a redução do rendimento foram necessárias altas porcentagens de desfolhamento próximas ao final da cultura.
- 5.3- Os fatores mais importantes na redução do rendimento foram o número de legumes por planta e o peso da semente.
- 5.4- Os tratamentos não mostraram influência no "stand", final da cultura e pouca influência na data de maturação e na altura de planta.
- 5.5- O rendimento por planta mostrou ser uma boa estimativa do rendimento por hectare, pois ambos seguiram o mesmo modelo de variação.
- 5.6- O componente do rendimento mais afetado pelos tratamentos foi o número de legumes por planta. O peso da semente decresceu principalmente com altos níveis de desfolhamento no estágio 8.

6. LITERATURA CITADA

1. BARR, A.J. & GOODNIGHT, J.H. Users's guide to the statistical analysis system. Raleigh, North Carolina State University, 1972. 260p.
2. BEGUM, A. & EDEN, W.G. Influence of defoliation on yield and quality of soybeans. Journal of Economic Entomology, College Park, Maryland, 58(3): 591-2, June, 1965.
3. BURROUGHS advanced statistical inquiry system (BASIS) User's manual. Detroit, Michigan, Burroughs corporation, 1973.
4. CAMERY, M.P. & WEBER, C.R. Effects of certain components of simulated hail injury on soybeans and corn. Iowa Agricultural Experiment Station, Research Bulletin 400, Ames, Iowa, Oct., 1953. 32p.
5. CARMER, S. G. & SWANSON, M. R. Detection of differences between means; a Monte Carlo study of five pairwise multiple comparisons procedures. Agronomy Journal, Madison, 63(6):940-5 1971
6. DAUGHERTY, D. The effect of various levels of simulated Heliothis damage to pods on soybean yield. Missouri Agricultural Experiment Station, Report n. 223, 1969.
7. FEHR, W. R., CAVINESS, C. E., BURMOOD, D. T. & PENNINGTON, J. S. Stage of development description for soybeans, Glycine max (L.) Merrill Crop Science, Madison, 11(6): 929-31, Nov./Dec., 1971
8. GAZZONI, D. L. & MINOR, H. C. Efeito de três níveis de desfolhamento em quatro estádios de desenvolvimento sobre a produção e a qualidade do grão de duas variedades de soja. In Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja RS/SC, 2., Porto Alegre, Agosto de 1974. Anais. p.114.
9. Avaliação do efeito de três níveis de desfolhamento aplicados em quatro estádios de crescimento de dois cultivares de soja (Glycine max (L.) Merrill) sobre a produção e qualidade do grão. Faculdade de Agronomia da UFRGS, Nov., 1974(b). Tese de M.S.

10. _____ Avaliação do efeito do desfolhamento artificial sobre a produção de soja. In Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja RS/SC, 3., Porto Alegre, Agosto de 1975. Anais. p.167.
11. _____ Informe preliminar sobre níveis econômicos de danos de Anticarsia gemmatalis e Plusia nu em soja. In Reunião Conjunta de Pesquisa de Soja RS/SC, 3., Porto Alegre, Agosto de 1975. Anais. p.165.
12. GIBSON, R. M., LOUVORN, R. L. & SMITH, B.W. Response of soybeans to experimental defoliation. Journal of the American Society of Agronomy, Madison, 35(9): 768-78, Sept., 1943.
13. GOULD, G. E. The effect of japanese beetle feeding on the yield of soybean. Proceedings of the Indiana Academy of Sciences for 1959, 69: 178-91, 1960.
14. HANWAY, J.J. & THOMPSON, H. E. How a soybean plant develops. Special Report 53, Iowa State University, Ames, Iowa, June, 1967.
15. _____ & THOMPSON, H. E. How a soybean plant develops. Special Report 53, Iowa State University, Ames, Iowa, June, 1971.
16. JOHNSON, T. J. & PENDLETON, L.W. Contribution of leaves at different canopy levels to seed production of upright and lodged soybeans (Glycine max (L.) Merrill) Crop Science, Madison, 8 (3):291-92, May/June, 1968.
17. KALTON, R. R., WEBER, C. R. & ELDREDGE, J. C. The effect of injury simulating hail damage to soybeans. Iowa Agricultural Experiment Station, Research Bulletin 359, Ames, Iowa, Jan., 1940.
18. LAWN, R. J. & BRUN, W. A. Symbiotic nitrogen fixation in soybeans 1. Effect of photosynthetic sink manipulation. Crop Science, Madison, 14(1):11-16, Jan./Feb., 1974.
19. MELLO, O. et alii. Levantamento de série dos solos do Centro Agrônomico. Revista da Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, 8(1/4):7-155, Mar./Dez., 1966.
20. ROSAS, G. S. Influência de la desfoliación parcial en plantas de soya. Turrialba, Turrialba, 17(1):193-97, Ene./Mar., 1967.
21. SAKAMOTO, C. M. & SHAW, R. H. Light distribution in field soybean canopies. Agronomy Journal, Madison, 59(1):7-9, Jan./Feb., 1967
22. SHIBLES, R. M. & WEBER, C. R. Leaf area, solar radiation interception and dry matter accumulation by soybeans. Crop Science, Madison, 5(3):575-77, May/June, 1965.
23. SMITH, R. H. & BASS, M. H. Soybean response to various levels of podworm damage. Journal of Economic Entomology, College Park, Maryland, 65(1):197-210, 1972.

24. TODD, J. W. & MORGAN, L. W. Effect of hand defoliation on yield and seed weight of soybeans. Journal of Economic Entomology, College Park, Maryland, 65(2):567-70, Apr., 1972.
25. TURNIPSEED, S. G. Response of soybeans to foliage losses in South Carolina. Journal of Economic Entomology, 65(1):224-29, Feb., 1972.
26. WEBER, C. R. Effect of defoliation and topping simulating hail injury to soybeans. Agronomy Journal, Madison, 47(6):262-66, Jun., 1956.
27. WEBER, C. R. & CALDWELL, B.E. Effects of defoliation and stem bruising on soybeans. Crop Science, Madison, 6(1):25-27, Jan./Feb., 1966.

7. APÊNDICE

A P Ê N D I C E . 1 - Tabela da análise da variância para rendimento de soja em kg / ha.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	56205,8	28102,88	0,54	
Tratamentos	24	40785707,3	1699404,47	33,12*	369,89
Erro Experimental	48	2462809,9	51308,54		
Total Corrigido	74	43304722,9	585198,96		

C V = 7,34 %

A P E N D I C E 2 - Tabela da análise da variância para o rendimento de soja em gramas por planta.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	14,66	4,33	3,55	
Tratamentos	24	352,33	14,68	7,11*	2,31
Erro Experimental	48	99,09	2,06		
Total Corrigido	74	466,08			

C V = 16,13 %

A P Ê N D I C E 3 - Tabela da análise da variância para o número de legumes por planta.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	21,25	10,62	1,01	
Tratamentos	24	1974,00	82,25	7,85*	5,28
Erro Experimental	48	502,41	10,46		
Total Corrigido	74	2947,67			

C V = 12,32 %

A P Ê N D I C E 4 - Tabela da análise da variância para o número de sementes por planta

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	434,78	217,39	3,61	
Tratamentos	24	7771,76	323,82	5,39*	12,65
Erro Experimental	48	2882,63	60,05		
Total Corrigido	74	11089,18			

C V = 15,6 %

A P Ê N D I C E 5 - Tabela da análise da variância para o peso da semente.

F O N T E	GL	SQ ¹	QM ¹	F	FDMS 5%
Repetições	2	47	23	0,02	
Tratamentos	24	273521	11396	13,19*	0,001
Erro Experimental	48	41477	864		
Total Corrigido	74	315045			

C V = 5,27 %

1 / x 10⁻⁷

A P Ê N D I C E 6 - Tabela da análise da variância para sementes por legume.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	0,19	0,09	6,44	
Tratamentos	24	0,51	0,02	1,39NS	
Erro Experimental	48	0,74	0,01		
Total Corrigido	74	1,46			

C V = 6,62 %

A P Ê N D I C E 7 - Tabela da análise da variância para
" Stand" final.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	12,31	6,15	1,93	
Tratamentos	24	85,20	3,55	1,11NS	
Erro Experimental	48	152,38	3,17		
Total Corrigido	74	249,90			

C V = 5,22 %

A P Ê N D I C E 8 - Tabela da análise da variância para
altura de plantas.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	63,93	31,96	3,14	
Tratamentos	24	6178,52	257,43	25,33*	5,21
Erro Experimental	48	487,75	10,16		
Total Corrigido	74	6730,21			

C V = 3,56 %

A P Ê N D I C E 9 - Tabela da análise da variância para
data de maturação.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	18,10	9,05	4,87	
Tratamentos	24	113,41	4,72	2,54*	
Erro Experimental	48	89,22	1,85		
Total Corrigido	74	220,74			

C V = 11,86 %

A P Ê N D I C E 10 - Tabela da análise da variância para Al-
tura de inserção de legumes.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	27,65	13,82	2,13	
Tratamentos	24	673,05	28,04	4,32*	
Erro Experimental	48	311,35	6,48		
Total Corrigido	74	1012,05			

C V = 10,75 %

A P Ê N D I C E 11 - Tabela da análise da variância para o número de nós do caule principal.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	1,54	0,77	2,42	
Tratamentos	24	54,17	2,25	7,07*	0,92
Erro Experimental	48	15,31	0,31		
Total Corrigido	74	71,03			

C V = 3,86 %

A P Ê N D I C E 12 - Análise da variância para diâmetro do caule.

F O N T E	GL	SQ	QM	F	FDMS 5%
Repetições	2	0,77	0,38	4,04	
Tratamentos	24	4,06	0,16	1,77*	0,50
Erro Experimental	48	4,57	0,09		
Total Corrigido	74	9,41			

C V = 5,39 %

A P Ê N D I C E 13 - Coeficiente de correlação entre as variáveis estudadas.

1 - Rendimento e seus componentes.

	Sementes/ planta	Rendimento/ planta	Sementes/ legume	Peso da semente	Rend/ hect.	Legumes/ planta
"Stand" Final	NS	NS	-0.2607	NS	NS	NS
Altura da planta	-0.2451	NS	NS	NS	-0.2346	-0.1238
Altura de inserção	-0.3511	NS	NS	NS	-0.2886	-0.3886
Diâmetro do caule	0.5039	0.4901	NS	NS	NS	0.5176
Nº de nós do caule	NS	NS	NS	NS	0.0236	NS
Rendimento por hectare	0.7882	0.8485	0.3532	0.8702	-	0.9032
Legumes por planta	0.9591	0.8547	0.3212	0.7024	0.8032	-
Sementes por planta	-	0.9791	0.5681	0.6457	0.7882	0.9592
Rendimento por planta	0.9791	-	0.5146	0.7609	0.8486	0.9547
Sementes por legume	0.5680	0.5146	-	NS	0.3532	0.3213
Peso da semente	0.6457	0.7609	NS	-	0.8702	0.7024

A P Ê N D I C E 14 - Coeficiente de correlação entre as variáveis estudadas.
 2 - Características Agronômicas.

	" Stand " final	Altura de planta	Altura de inserção	Diâmetro do caule	Nós do caule
" Stand " final	-	NS	-0.4548	NS	NS
Altura de planta	NS	-	0.4180	0.3174	0.7326
Altura de inserção	NS	NS	-	NS	0.4247
Diâmetro do caule	-0.4548	0.3174	NS	-	0.4417
Nós do caule	NS	0.7236	0.4247	0.4417	-
Rendimento por hectare	NS	-0.2346	-0.2886	NS	NS
Legumes por planta	NS	-0.2138	-0.3886	0.5176	NS
Sementes por planta	NS	-0.2452	-0.3512	0.5039	NS
Rendimento por planta	NS	NS	NS	0.4901	NS
Sementes por legume	-0.2607	NS	NS	NS	NS
Peso de semente	NS	NS	NS	NS	NS

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração do Engº Agrº Hélio M. Gonçalves, pelo auxílio na condução do experimento, do Engº Agrº Ene^uno Correa da Silva do DPD da EMBRAPA, pela análise estatística, do Sr. Ademir Pereira, Sr. José Roma Machado e da Srta. Lígia Maria Soares Tramin pela datilografia do trabalho e do Sr. Glênio Baptista da Costa, pela confecção das figuras que ilustram o mesmo.

Londrina, Junho de 197⁷~~6~~.