

UNESP



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

1210001103



**ANTECIPAÇÃO DA COLHEITA DE SEMENTES DE
SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill] ATRAVÉS DO USO
DE DESSECANTES**

**ALUNO: ANDRÉ LUIZ DE SOUZA LACERDA
ORIENTADOR: EDSON LAZARINI**

Te.1103

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

ANTECIPAÇÃO DA COLHEITA DE SEMENTES DE SOJA
[Glycine max (L.) Merrill] ATRAVÉS DO USO DE DESSECANTES

André Luiz de Souza Lacerda

Orientador: Prof. Dr. Edson Lazarini

Co-Orientador: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá

1210001103



Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP - Câmpus de Ilha Solteira, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA - Área de Concentração em Sistemas de Produção.

Doc. 054/99 - NPD 113

UNESP - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA*	
SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE SAÍDA
13.9.99	30/9/99
ELABORADO	TOMBO
leleia	1.103
CLASSIFICAÇÃO	
Doação autor 12/31 a	

R\$ 10,00

ILHA SOLTEIRA
Estado de São Paulo - Brasil
Fevereiro / 1998

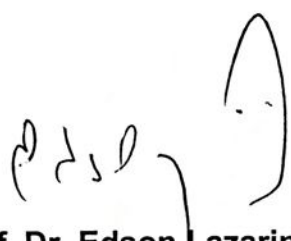


“Antecipação da Colheita de Sementes de Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) Através do Uso de Dessecantes”

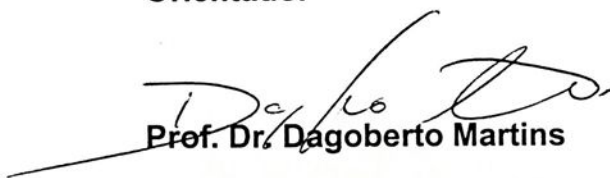
ANDRÉ LUIZ DE SOUZA LACERDA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA

COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. Edson Lazarini
Orientador



Prof. Dr. Dagoberto Martins



Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá

Ilha Solteira – SP
Fevereiro de 1999

OFEREÇO

À DEUS

*Aos meus pais, ANTONIO e CLEUZA,
minha admiração, gratidão e exemplos de honestidade*

DEDICO

Ao meu irmão, ANDERSON

À ÉRICA VITORASSO ,

pelo incentivo e carinho nos momentos difíceis

AGRADECIMENTO ESPECIAL

*Ao Prof. Dr. Edson Lazarini, pela compreensão,
sinceridade e orientação, no qual contribuíram
para a realização deste trabalho e ao meu
crescimento tanto pessoal como profissional.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá, pela co-orientação, amizade e satisfação de trabalhar com uma pessoa de alto nível profissional.

Aos Profs. Drs. Mario Luiz Teixeira de Moraes, Walter Veriano Valério Filho, pelas sugestões e orientações nas análises estatísticas.

As técnicas de laboratório Adelaide Buzetti de Sá e Selma Buzetti Moraes, pela ajuda prestada nas avaliações no laboratório de Tecnologia de Sementes.

Aos técnicos em Agropecuária Alexandre M. da Silva e Júlio César Reis Pereira, e funcionários da Fazenda de Ensino e Pesquisa, Alvino e José Cambuim, pela colaboração na condução dos experimentos no campo.

Aos funcionários da seção de pós-graduação Arlindo A. Urzulim e Mária de Fátima Sabino.

Aos funcionários da biblioteca, em especial ao João Josué Barbosa.

Aos secretários do Departamento de Fitotecnia José Carlos de Oliveira e Marcia B. Achtschin, pelos trabalhos burocráticos.

Aos colegas de pós-graduação: Adriana J. Fonseca, Ana Cristina M. de Oliveira, Ananda V. de Aguiar, Arnaldo P. Coelho, Ary G. Carneiro, Cassiano G. Roque, Claudio R. da Silva, Daniela A. Zanetta, Edson C. da Silva, Eloiza G. S. Cavalcante, Eraldo A. Carvalho, Gilberto Colodro, Fernando G. Delavale, Geovane L. Guimarães, Helder B. Paulino, Horácio F.F. Filho, Lúcia F. Braga, Marcílio P. Sousa, Massaru Kawatoko, Miguel Luiz M. Freitas, Paulo Koga, Renato M. Prado, Rita Markert, Wilson G. P. Júnior e Zigomar M. de Souza.



Aos colegas de pós-graduação da Engenharia Elétrica: Edmárcio, Fernando, Juliano, Karla, Tuca e Wendel Kleber.

À FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela concessão da bolsa de estudo e apoio financeiro para a realização deste trabalho.

Aos companheiros de república Fernando Galoro Delavale e Júlio César Reis Pereira, pelos momentos de descontração e companheirismo.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho, meu muito abrigado.



ÍNDICE

	Página
RESUMO	iii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	04
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Localização e caracterização da área experimental.....	15
3.2. Delineamento experimental	16
3.3. Tratamentos	16
3.4. Semeadura e tratos culturais	20
3.5. Aplicação dos desseccantes	21
3.6. Avaliações.....	21
3.6.1. Anos agrícolas 1996/97 e 1997/98	21
3.6.1.1. Fenologia, determinação da matéria verde e seca	21
3.6.1.2. Grau de umidade das sementes	22
3.6.1.3. Características agronômicas	22
3.6.1.4. Antecipação da colheita	23
3.6.1.5. Qualidade fisiológica das sementes	23
3.6.1.6. Número de sementes manchadas e defeituosas	24
3.6.1.7. Incidência de patógenos nas sementes	25
3.6.2. Ano agrícola 1997/98	25
3.6.2.1. Determinação dos teores de proteína e extrato etéreo	25
3.6.2.2. Avaliações das características fisiológicas e sanitárias das sementes na época de comercialização	26
3.7. Análise estatística	26



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. Ano agrícola 1996/97	27
4.1.1. Fenologia, matéria verde e seca	27
4.1.2 Grau de umidade das sementes	30
4.1.3 Antecipação da colheita	34
4.1.4. Características agrônomicas.....	35
4.1.5. Germinação e vigor das sementes	38
4.1.6. Incidência de patógenos.....	42
4.2. Ano agrícola 1997/98	44
4.2.1. Fenologia, matéria verde e seca	44
4.2.2 Grau de umidade das sementes	47
4.2.3 Antecipação da colheita	51
4.2.4. Características agrônomicas.....	53
4.2.5. Germinação e vigor das sementes	56
4.2.6. Incidência de patógenos.....	60
4.2.7. Teor de proteína e extrato etéreo nas sementes.....	63
4.3. Ano agrícola 1997/98 próximo a época de comercialização	65
4.3.1. Germinação e vigor das sementes	65
4.3.2. Incidência de patógenos.....	71
5. CONCLUSÕES.....	74
6. SUMMARY.....	76
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	78



RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de verificar a melhor época de aplicação de dessecantes para permitir uma máxima antecipação na colheita de soja, sem afetar a capacidade de produção e a qualidade fisiológica das sementes. Para tanto, foi semeado nos anos agrícolas 1996/97 e 1997/98 o cultivar IAC-15 na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia - Campus de Ilha Solteira localizada no município de Selvíria-MS em um solo Latossolo Vermelho Escuro argiloso que foi preparado através de uma aração e duas gradagens. A adubação química utilizada foi de 300 kg / ha da fórmula 04-30-10 no primeiro ano e 300 kg / ha da fórmula 02-20-20 no segundo ano. As sementes foram tratadas com fungicida Captan 750 TS (160 g.p.c. / 100 kg de sementes) e a seguir inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* (400 g inoculante turfoso / 50 kg de sementes). As parcelas experimentais constituíram-se de 10 linhas de 12 e 11 m de comprimento, respectivamente para os anos de 1996/97 e 1997/98 e espaçadas de 0,5 m. Considerou-se como área útil, as 4 linhas centrais com 5 e 4 m de comprimento, respectivamente para os anos de 1996/97 e 1997/98, desprezando-se 3,5 m em cada extremidade de cada parcela. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados, estando os tratamentos

dispostos em um esquema fatorial 3x3 e 4x4 de produtos (dessecantes) e épocas de aplicação nos anos agrícolas 1996/97 e 1997/98, respectivamente. Os dessecantes utilizados foram: paraquat, diquat e mistura paraquat + diquat em 1996/97 e paraquat, diquat, mistura paraquat + diquat e glufosinato de amônio em 1997/98, respectivamente nas dosagens de 0,4; 0,3 e 0,2+0,15 e 0,4; 0,3; 0,2+0,15 e 0,4 kg i.a. / ha. Como épocas, foram realizadas 3 aplicações em 1996/97 e 4 em 1997/98, todas espaçadas de 5 dias a partir do estágio R₆. As aplicações foram realizadas mecanicamente com o auxílio de um pulverizador de barras, aplicando-se 300 lts de calda / ha. As avaliações realizadas foram: (a) Stand, (b) Peso de matéria verde e matéria seca de folhas, caule + ramos e vagens + sementes, (c) Grau de umidade das sementes, (d) Antecipação da colheita, (e) Produção de sementes, (f) Peso de 100 sementes, (g) Qualidade fisiológica e sanitária das sementes e, (h) Número de sementes manchadas e defeituosas. Para o ano agrícola 1997/98 foram acrescidas também as avaliações do teor de proteína e extrato etéreo das sementes após a colheita e qualidade fisiológica e sanitária das sementes seis meses após a colheita (época de comercialização). Após análise e interpretação dos resultados obtidos, pode-se concluir que: os dessecantes utilizados mostraram-se eficientes na dessecação da soja e foi possível obter antecipação da colheita de sementes de soja, sem alterar a produção, por um período máximo de 7 dias, dependendo das condições climáticas; umidade das sementes entre 50 e 60%, alta porcentagem de vagens amarelas e início de senescência das plantas, foram características marcantes na determinação da melhor época para aplicação dos dessecantes; a região de Ilha Solteira não se caracteriza como boa produtora de sementes de soja com alta qualidade fisiológica e sanitária, em função de possibilidade de chuvas e elevadas temperaturas durante o período de dessecação ou maturação das sementes; o glufosinato de amônio causou redução na porcentagem de germinação das sementes.



1. INTRODUÇÃO

A soja é uma das espécies cultivadas mais antigas do mundo. Embora existam citações na literatura indicando ser conhecida pelo homem há mais de 5.000 anos, Chang e Watson citados por MELO FILHO et al. (1996), postulam que somente as datas registradas na história depois de 814 a.C. sejam aceitas como as mais corretas. No Brasil aparentemente, a primeira referência sobre a soja data de 1882, quando foi relatado seu cultivo no estado da Bahia. No Rio Grande do Sul e, já em 1949, foram exportadas 18.704 toneladas da soja brasileira (BONETTI, 1981).

A produção mundial de soja encontra-se, atualmente, em torno de 138,0 milhões de toneladas. O Brasil é o segundo maior exportador de soja com 5,46 milhões, ficando atrás dos Estados Unidos com 16,03 milhões. No âmbito nacional a soja ocupa o segundo lugar entre os principais produtos agrícolas, em área (11,65 milhões de ha) e valor de produção de R\$ 4,09 bilhões, logo depois do milho (EMBRAPA, 1996).



Há três grupos de alimentos consumidos em grande escala pelo homem: os cereais (trigo, milho e arroz), as leguminosas (feijão, soja e ervilha) e os produtos animais (carne, leite e ovos). Os cereais são fonte de energia; os produtos animais, de proteínas; as leguminosas, por seu lado, ocupam posição intermediária no suprimento de energia e proteína, sendo a soja, entre todas a que oferece maiores quantidades de energia, proteína, gordura, cálcio e ferro por unidade consumida (OLIVEIRA, 1981).

A qualidade da semente é um dos fatores determinantes do sucesso ou fracasso de uma cultura (SOUZA, 1979). Sabe-se que, após a maturação fisiológica, a semente pode ser considerada como armazenada em campo, enquanto a colheita não se processa. Se as condições climáticas forem favoráveis desde a maturação fisiológica até a época normal de colheita, os problemas de deterioração serão bastante amenizados. Entretanto, se no período de maturação, ocorrerem índices elevados de precipitação pluviométricas, flutuações de umidade relativa do ar e variações da temperatura ambiental, resultarão com certeza em grandes perdas na qualidade fisiológica e patológica da semente produzida.

O ataque de percevejos, é outro fator que, juntamente com danos mecânicos na colheita, vem contribuindo significativamente para um acentuado descarte de lotes de sementes. Seria, então, de grande interesse, que a colheita das sementes fossem realizadas o mais cedo possível, quando o teor de umidade estivesse entre 20 e 25%. Entretanto, esse alto teor de umidade, associado a presença de folhas e hastes, ainda verdes, tornam impossível uma colheita mecânica eficaz. Uma possível solução para tal impasse, é a aplicação de dessecantes foliares, que, através de sua ação, poderá antecipar a colheita (COSTA et al., 1982). Essa prática, se trouxer resultados satisfatórios, poderá contribuir acentuadamente no aumento do volume de sementes de boa qualidade.

Visando contribuir com mais informações, o presente trabalho objetivou determinar a melhor época de aplicação de dessecantes na cultura da soja de forma a permitir uma máxima antecipação da colheita, sem afetar a produção e obter sementes de elevada qualidade fisiológica e sanitária.



2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo DELOUCHE (1969), as falhas no estabelecimento de uma população de plantas, agronomicamente aceitáveis, podem ser decorrentes de uma série de fatores ambientais, tais como: preparo inadequado do solo, deficiência hídrica, presença de organismos patogênicos, pragas no solo, injúria química, e, talvez o mais agravante, a utilização de sementes de baixa qualidade.

Conforme CARTER & HARTWIG (1963), a qualidade das sementes de soja é influenciada pela variedade e pelo meio ambiente durante o desenvolvimento e também pelas condições de colheita e armazenamento. A exposição das sementes a período de alta umidade após a maturação pode causar danos fisiológicos ou reduzir a sua qualidade (HOWELL et al., 1959).

SEDIYAMA et al. (1979), avaliando 53 campos de soja no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba no Estado de Minas Gerais, constataram que o uso de sementes de baixo poder germinativo era um dos fatores responsáveis pela desuniformidade de 49% das lavouras.

× A colheita de sementes de soja no estágio de maturação fisiológica (R_7) seria, teoricamente, o mais indicado, pois é o momento em que se obtém a melhor qualidade fisiológica, ou seja, apresentam máxima germinação e vigor e seu grau de deterioração é mínimo (POLLOCK & ROOS, 1972 e FRANÇA NETO, 1984). Neste estágio (R_7), o teor de umidade da semente é bastante elevado (acima de 45%) e, a partir desta fase, a qualidade da semente irá decrescer como consequência do processo de deterioração. O conhecimento prático da maturidade fisiológica é importante, pois caracteriza o momento em que a semente se desliga fisiologicamente da planta e passa a sofrer maior influência das condições ambientais (MARCOS FILHO, 1986).

× A medida que a semente se aproxima e ultrapassa o estágio de maturação (R_8), a sua vulnerabilidade aumenta e as causas do prejuízo à semente vão se tornando cada vez mais drásticas. A exposição a períodos longos ou curtos de alta umidade, além de afetar diretamente a qualidade, predispõe a semente ao ataque cada vez mais intenso de microorganismos (WILCOX et al., 1974) que acompanharão a mesma até o momento da germinação no campo.

× A maturação da semente compreende uma série de alterações morfológicas, fisiológicas e funcionais, que ocorrem a partir da fertilização do óvulo, prosseguindo até o momento em que as sementes estão em condições para a colheita (DELOUCHE, 1971). Durante este processo, verificam-se alterações no peso da matéria seca, no teor de umidade, no tamanho, na germinação e no vigor das sementes (DELOUCHE, 1971, POTTS, 1971), ocorrendo também, alterações na composição química das sementes, ou seja, alterações nos teores de carboidratos, proteínas, lipídios, entre outras (DELOUCHE, 1971).



Vários autores já estudaram o ponto de maturidade fisiológica das sementes de soja, e alguns concluíram que tal ponto só é atingido quando o teor de umidade das mesmas é de aproximadamente 50% (ANDREWS, 1966, JACINTO & CARVALHO, 1974).

Por outro lado, alguns consideram as características morfológicas das plantas para a identificação de tal estágio fisiológico. São feitas portanto, recomendações de aplicações de dessecantes, quando as plantas tem 80% de vagens amareladas e 20% de secas, com folhas amareladas (BASTIDAS et al., 1971), ou quando as vagens estão amarelando e 50% das folhas já estão amarelas (THOMAS et al., 1974, FEHR et al., 1977), ou ainda quando os ramos e vagens estão marrons e as folhas caídas (HAMMERTON, 1972).

POTTS (1971) considera que uma semente está madura quando ela acumula o máximo de matéria seca. Neste ponto, admite-se que a quantidade de substâncias translocadas para semente é exatamente compensada pela quantidade consumida pela respiração (POLLOCK & ROOS, 1972).

Um estudo com o objetivo de determinar a maturação fisiológica das sementes de soja, variedade UFV-1, em três épocas de semeadura, 10 e 30 de novembro e 20 de dezembro, e as colheitas nos estádios R_4 , R_5 , R_6 , R_7 e R_8 , foram realizados por FRAGA et al., (1981). Os resultados obtidos indicaram que o teor de umidade aumentou do estágio R_4 para o R_5 , e, a partir do estágio R_5 , decresceu até o estágio R_8 . O peso da matéria seca das sementes aumentou, até o estágio R_7 , onde considerou-se que as sementes atingiram a maturação fisiológica e a germinação e o vigor aumentaram com o desenvolvimento das sementes, sendo que os maiores valores foram encontrados no estágio R_8 .

A qualidade das sementes, segundo POPINIGIS (1977), é o somatório de todos os atributos genéticos, físicos e sanitários que afetam a capacidade da semente de originar plantas de alta produtividade. A deterioração é definida como toda e qualquer



transformação degenerativa na semente (ABDUL-BAKI, 1980). Trata-se de um processo contínuo, de progresso variável entre as espécies, entre lotes de sementes da mesma espécie e entre sementes do mesmo lote. Essas transformações podem ser de origem bioquímica, física ou fisiológica (DELOUCHE & BASKIN, 1973).

O teor de umidade nas sementes de soja decresce durante todo o período do seu desenvolvimento (ANDREWS, 1966, JACINTO & CARVALHO, 1974). As sementes apresentam, inicialmente, por ocasião da sua fertilização, um teor de umidade de cerca de 90%, ocorrendo em seguida uma redução a 70% e, posteriormente, durante quase todo o período de acúmulo do peso da matéria seca, o teor de umidade diminui lentamente (BURRIS, 1973).

× A qualidade da semente de soja é mais afetada pelas condições climáticas a partir do momento em que, pela primeira vez o teor de umidade atinge níveis abaixo de 25% após a maturação fisiológica (MONDRAGON & POTTS, 1974). O intervalo entre a maturidade fisiológica e a colheita é um período de armazenamento no campo, em que a ocorrência de chuvas e condições oscilantes de temperatura e de umidade do ar causam maior entumescimento dos tecidos externos das sementes, em relação aos internos, podendo levar ao desenvolvimento de rachaduras no tegumento e fissuras no eixo embrionário e nos cotilédones, sintomas físicos de deterioração severa (DELOUCHE, 1980; SEDIYAMA et al., 1981; COSTA et al., 1986), portanto o retardamento da colheita ocasiona a deterioração da semente.

× A simples indicação da capacidade germinativa e do vigor pode ser insuficiente para caracterizar o verdadeiro estado das sementes. A qualidade sanitária da semente reveste-se de grande importância, uma vez que alguns microorganismos associados às sementes estão relacionados com elevadas perdas de qualidade das mesmas (MACHADO,



1988).

Segundo DUNLEAVY (1976), as sementes de soja antes da colheita são infectadas por vários tipos de microorganismos, cuja ocorrência tem sido associada a decréscimos na germinação. CARTER & HARTIWIG (1963) afirmam que a maior causa de baixa qualidade e sementes está associada com *Phomopsis sojae* (Lehman), fato que tem sido confirmado por vários pesquisadores (WILCOX et al., 1974, SINCLAIR, 1976, DHINGRA et al., 1979). Também a ocorrência de *Phomopsis* spp. e outros fungos em sementes de soja é facilitada por diversos fatores: retardamento da colheita e ocorrência de chuvas e períodos úmidos e quentes nessa ocasião, que contribuem para a alta incidência do patógeno e, conseqüentemente, para a redução da qualidade das sementes (GOMES et al., 1984).

No ano agrícola 1979/80, ocorreu uma alta incidência de fungos do gênero *Phomopsis*, em conseqüência de elevados índices de precipitação pluviométrica durante a maturação da soja. Tal fungo, conforme constatado por HENNING & FRANÇA NETO (1980), afeta sensivelmente a germinação das sementes em condições de laboratório, fazendo com que os resultados obtidos sejam inferiores aos valores da emergência obtida em campo. Segundo os mesmos autores, a incidência de *Phomopsis* spp. em lotes de sementes de soja cai drasticamente durante a armazenagem; assim sendo, a sua ação negativa nos testes de germinação em laboratório tende a cair e, conseqüentemente, os valores obtidos no referido teste tendem a subir com o passar dos meses.

A ocorrência de outros microorganismos como *Fusarium semitectum*, *Cercospora kikuchii*, *Macrophomina phaseolina* e *Rizoctonia solani* foi verificada por DHINGRA et al. (1979), em colheitas retardadas da soja.



Outro fator que afeta a qualidade da semente é a incidência de danos por percevejos. Estudos conduzidos pelo CNPSO mostram que infestações, a partir de um percevejo por metro de fileira, causam danos consideráveis à qualidade fisiológica da semente da soja. Nos estádios iniciais da soja, até à floração, os danos observados não chegam a prejudicar a semente, entretanto, se o ataque dos percevejos verificar-se no desenvolvimento ou no enchimento de vagens, os prejuízos são de elevado significado, segundo trabalhos de PANIZZI et al., (1979).

A ocorrência de haste verde e retenção foliar advém de distúrbios fisiológicos produzidos por qualquer fator que interfira na formação ou enchimento das sementes, entre eles: danos por percevejo, seca na floração e no período de desenvolvimento de vagens e excesso de umidade no período de maturação da soja. A retenção foliar causa sérios prejuízos ao campo de semente uma vez que, apesar das vagens e sementes já estarem maduras, as folhas e/ou hastes permanecem verdes, dificultando a colheita (EMBRAPA - CNPSO, 1991).

O óleo de soja responde por 20 a 25 % do total de óleos produzidos no mundo e 30 a 35 % do total da produção de óleos comestíveis. Os outros óleos têm uma produção muito menor, porém convém lembrar os enormes e recentes aumentos na produção de óleo dendê, cuja previsão é que venha a tornar-se um sério competidor do óleo de soja. Os E.U.A., C.E.E. e Brasil produzem a maioria do óleo de soja, respondendo respectivamente por 43, 16 e 13 % do total do óleo produzido mundialmente (SMITH & HUYSER, 1987).

KIM et al., (1993) examinaram os componentes das sementes de 1081 genótipos de soja (972 de cor preta e 109 de outras cores) e verificaram que o teor proteico variava de 34,1 % a 48 %, enquanto os lipídios variavam de 14,1 % a 23,8 %.



De acordo com revisão feita por ESCALANTE & WILCOX (1993), as cultivares de soja nos E.U.A. variam de 39 % a 42% de proteína na semente, embora existam acessos com mais de 50 %.

✕ O produtor de semente não pode controlar as condições climáticas durante o período de colheita, mas algumas medidas de manejo da cultura, tais como, escolha de variedades, época de semeadura e antecipação da colheita podem ser tomadas para limitar a extensão e a severidade da deterioração da semente (DELOUCHE et al., 1971).

Diversos autores discutiram a utilização de produtos químicos, como meio de antecipar a colheita de diferentes culturas. A diferença básica entre a desfolha e dessecação está no grau de extensão da injúria produzida e depende basicamente do produto usado, assim como a dose empregada, pois um dessecante em doses menores, pode funcionar como desfolhante, e um desfolhante em doses maiores pode funcionar como dessecante, Addicot & Lynch (1956) citados por DURIGAN (1979).

O grau de dessecação está estreitamente relacionado com a injúria causada pelo produto à membrana da célula, permitindo uma rápida perda de água. Entre os fatores que influenciam tal processo, o que aparece como principal é a umidade relativa do ar, ou seja, quanto maior ela for, menor e menos rápida será a dessecação (DURIGAN, 1979).

O paraquat não tem efeito, quando aplicado no solo, por causa da sua completa e irreversível adsorção aos colóides do solo. A absorção e translocação para o interior das folhas ocorrem pela cutícula e pelos estômatos. A ação do paraquat está intimamente associada com a fotossíntese e, em particular, com a reação da luz. Esse produto poderia estar agindo por competir pelo fluxo de elétrons com os receptores naturais que atuam no cloroplasto durante a fotossíntese, inibindo, assim, a redução da nicotinamida-adenosina-



difosfato (NADP). No entanto, a evidência principal dessa atividade sugere que as quantidades catalíticas de paraquat nos cloroplastos das células sofrem rápidas reduções e reoxidações, produzindo peróxido de hidrogênio. Este por sua vez é tóxico a planta, causando efeito drástico sobre a organização celular (CALDERBANK & SLADE, 1976).

McNEAL et al. (1973) concluíram que o uso de dessecantes provoca queda acentuada no nível de umidade e melhoria no poder germinativo das sementes.

BASTIDAS et al. (1971), testando vários produtos na cultura da soja, verificaram que o, paraquat, nas doses de 0,36 e 0,48 kg i.a./ha, proporcionou antecipação de colheita entre 10 e 15 dias. Acrescentaram ainda, que a análise química revelou ausência total de resíduos químicos nas sementes.

DURIGAN (1979) estudou a aplicação de paraquat na dosagem comercial de 2 l/ha nos cultivares IAC - 2 e Santa Rosa. Após vários testes, conclui que a qualidade das sementes originadas de plantas dessecadas foi ligeiramente superior, em relação com as sementes de plantas não dessecadas. Por outro lado, foi detectado nesse mesmo estudo, a presença de resíduos de paraquat sobre as sementes, portanto, segundo o autor, lavouras que recebem aplicação de paraquat, não devem de maneira nenhuma, ter seus produtos destinados ao consumo humano ou animal. Contudo, segundo DURIGAN (1979), quando o objetivo for produção de sementes, a utilização de dessecantes não trará consequências de maiores implicações. O autor observou, ainda, que as sementes oriundas de plantas que foram dessecadas tiveram menor incidência de fungos fitopatogênicos.

NETCALFE et al. (1956) e BOVEY et al. (1969), também apontaram que dentre as principais desvantagens da dessecação, destacam-se as probabilidades de ocorrência de resíduos no produto colhido, além da queda na germinação das sementes, dependendo do produto químico e das doses utilizadas.



Ensaios conduzidos por FONSECA (1984) com a variedade UFV-2 evidenciaram que a produção das sementes aumentou à medida que as aplicações de paraquat foram realizadas mais próximas maturação fisiológica de colheita (R_8), atingindo o máximo em torno do estágio ($R_{7,5}$). A percentagem de plântulas normais aumentou à medida que as aplicações foram feitas nos estádios reprodutivos mais próximos da maturação das sementes, e os estádios iniciais (R_5 ; R_6 ; $R_{6,5}$ e R_7) proporcionaram maior percentagem de sementes mortas.

Nas safras 78/79, 79/80 e 80/81 em Londrina - PR, COSTA et al. (1978) trabalharam com o c.v. Davis em campos de sementes. Para os dois primeiros anos de trabalho, aplicou-se o herbicida paraquat, na dose comercial de 2 l/ha e, no último ano, além do paraquat, foi introduzido um novo tratamento com o produto Bromoxinil, na dose comercial de 1 l/ha. Segundo os autores, a aplicação de dessecante, proporcionou uma queda do teor de umidade das sementes, de 30% para 17%, após um período variando de 3 a 5 dias. Observaram também, uma ligeira superioridade da qualidade das sementes, para a lavoura que recebeu a aplicação do dessecante, durante 2 anos de pesquisa. Entretanto, para a safra agrícola de 1980/81, não houve melhoria na germinação e vigor das sementes produzidas. O dessecante Bromoxinil, apesar de ter sido utilizado apenas durante um ano de pesquisa, não trouxe vantagem quanto a qualidade das sementes produzidas, porém, como o produto paraquat, também não se mostrou tóxico durante os testes de germinação e vigor. Os mesmos autores conseguiram com o uso de dessecantes paraquat e diquat, na proporção 1:1, aumentar a germinação e o vigor das sementes e antecipar a maturação do c.v. IAC 73 - 2736.

Também com o objetivo de verificar o efeito de dessecantes na antecipação da colheita da soja cultivar IAC-8, MENDONÇA (1984) observou que as plantas de soja que



sofreram dessecação com paraquat (1,0 l/ha do produto comercial) aos 59 dias após o início do florescimento, com teor de umidade dos grãos acima de 60%, permitiram a colheita mecânica somente 19 dias após aplicação do produto. O vigor e germinação de sementes de plantas dessecadas e não dessecadas, ambas não apresentaram diferenças. Aplicação de dessecantes a partir dos 72 dias após o início do florescimento, ou com teor de umidade abaixo de 45,04%, não alteraram os teores de proteína e extrato - etéreo que normalmente ocorrem nos grãos, nem a produção.

FREITAS (1984a), utilizando-se do mesmo cultivar, mas empregando a dosagem de 2,0 l/ha do produto comercial paraquat, em épocas estabelecidas segundo os estádios reprodutivos R_6 , R_7 e R_8 , verificou que a aplicação do produto no estágio R_7 , caracterizado como de maturidade fisiológica, permitiu uma antecipação de 18 dias na colheita em relação à época normalmente utilizada pelos agricultores neste cultivar. O tratamento não afetou a capacidade de produção de grãos, os teores de proteína e extrato - etéreo e forneceu sementes mais vigorosas com melhor capacidade de germinação. Quando a aplicação foi feita antes da maturidade fisiológica (estádio R_6), muito embora de não tenha havido reduções significativas na produção e composição química das sementes, a sua germinação e seu vigor foram bastante afetados.

FREITAS (1984b), avaliando o efeito da aplicação de três dessecantes químicos (2,4 D, paraquat e glyphosate) em três doses (347, 695 e 1042; 100, 200 e 300; 480, 960 e 1440 g.p.c/ha) respectivamente no cultivar IAC-8 aos 73 dias após o florescimento da soja, quando os grãos encontravam-se com um teor médio de umidade 40,8%, verificou que nas sementes colhidas sete dias após a aplicação dos produtos, não apresentou diferenças significativas em relação as não dessecadas quanto às queda no teor de umidade, germinação e vigor das semente. O paraquat apresentou uma queda mais rápida no teor de

umidade das sementes em relação aos outros produtos, embora ao final de sete dias após a aplicação todos os tratamentos ocasionaram quedas semelhantes, a produção de grãos e o peso de 100 sementes não foram afetados pelas aplicações dos diferentes desseccantes nas doses em que foram testados, por terem sido realizadas todas numa mesma data, cujas as sementes já haviam atingido a maturidade fisiológica, os produtos aplicados e as doses empregadas não promoveram diferenças significativas entre si com relação a dessecação que proporcionaram e evidenciaram-se tendências das maiores doses de glyphosate terem aumentado, embora não significativamente, o número de plântulas anormais. Segundo o autor, o ano agrícola em que se desenvolveu o trabalho não permitiu um melhor aproveitamento dos resultados que normalmente provêm da aplicação de desseccantes em pré - colheita na cultura da soja, por terem ocorrido poucas precipitações pluviométricas e baixas umidades relativas do ar nesta época.

Essas informações revelam que a prática da dessecação na produção de sementes de soja, ainda é um assunto bastante complexo, necessitando ser melhor estudado.

Portanto, verifica-se que a prática da dessecação na cultura da soja, em função dos diferentes resultados observados, necessita de novos trabalhos para tentar estabelecer alguns parâmetros que sirvam de base para esta prática. Os trabalhos apresentados foram realizados com um período mínimo de 10 anos atrás. Sendo assim, na atualidade novas tecnologias foram incorporadas na cultura da soja, principalmente, relativo a variedades, o que justifica a necessidade de novas pesquisas no assunto. Um fator adicional que vem tornando a agricultura, ainda, viável em algumas regiões é a prática da safrinha após o cultivo da soja. Sendo assim, o quanto mais rápido a cultura da soja for retirada da área, teoricamente melhores resultados serão obtidos com a safrinha e neste caso, a utilização de desseccantes poderá auxiliar o processo.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização da área experimental

Os ensaios foram instalados na área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa (FEP) pertencente a Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, localizada no município de Selvíria - MS, apresentando como coordenadas geográficas 51°22'W e 20°22'S e aproximadamente 335 m de altitude, 1.370 mm de precipitação e 23,5 °C de temperatura média anual. Os dados meteorológicos observados durante o período de condução dos experimentos (aplicação dos tratamentos e avaliações), foram registradas diariamente no posto meteorológico da FEP, localizado próximo da área experimental e estão apresentados nos Quadros 1 e 2. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Escuro argiloso e foi preparado através de uma aração e duas gradagens, sendo a primeira logo após aração e a segunda realizada as vésperas da semeadura. A adubação química utilizada foi 300 kg/ha da fórmula 04-30-10 no primeiro ano e 300 kg/ha da fórmula 02-20-20 no segundo ano. As sementes foram tratadas com o fungicida Captan 750 TS (160 g.p.c./100



kg de sementes) e a seguir inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum* (400 g inoculante turfoso/50 kg de sementes).

3.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 4 repetições. Os tratamentos utilizados foram dispostos em um esquema fatorial 3x3 e 4x4 dessecantes e épocas de aplicação nos anos agrícolas 96/97 e 97/98, respectivamente. As parcelas experimentais no agrícola 96/97, constaram de 10 linhas de 12 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, considerando-se como área útil, as 4 linhas centrais com 5 m de comprimento, desprezando-se 3,5 m em cada extremidade da parcela. Para o ano agrícola 97/98, as unidades experimentais constaram de 10 linhas de 11 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,5 m, sendo considerado como área útil da parcela as 4 linhas centrais com 4 m de comprimento, desprezando-se 3,5 m de cada extremidade da parcela. Foi considerada como testemunha as parcelas sem aplicação de dessecantes, portanto colhidas no estágio R₈. O cultivar de soja utilizado foi o IAC-15, recomendado para região, segundo a EMBRAPA, 1996.

3.3. Tratamentos

Os dessecantes utilizados nos anos agrícolas 1996/97 e 1997/98 encontram-se nos Quadros 3 e 4 respectivamente, sendo os intervalos de aplicação de 5 em 5 dias, após o início do estágio R₆ até o estágio R₇. Desta forma, foram realizadas três aplicações em 1997 e quatro em 1998. No Quadro 5, encontram-se as datas das aplicações e de colheita dos respectivos tratamentos.



Quadro 1. Precipitação, temperatura máxima e mínima registradas no posto meteorológico da Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, no período de fevereiro e março/97. Selvíria - MS.

Dia	Precipitação (mm)		Temperatura Max. (°C)		Temperatura Min.(°C)	
	fevereiro	março	fevereiro	março	fevereiro	março
1	21,4	0	31,0	32,5	19,7	21,1
2	43,0	2,0	30,2	32,2	19,9	20,8
3	15,2	0	16,8	31,1	21,8	22,7
4	2,0	0	27,0	30,0	21,2	22,7
5	2,2	0	30,1	31,3	24,0	23,7
6	0	0	32,0	32,5	21,4	20,6
7	0	30,4	32,3	32,6	25,0	23,6
8	0	0	33,0	32,2	21,5	20,2
9	0	2,9	34,0	32,5	21,8	20,5
10	0	0	33,7	32,3	21,2	23,6
11	1,0	0	34,0	32,1	19,2	23,0
12	0	0	31,6	32,6	21,9	23,4
13	11,6	2,5	32,1	33,8	24,8	24,3
14	4,0	24,2	31,7	31,1	23,1	22,9
15	4,0	13,8	28,7	29,2	19,5	19,0
16	0	51,6	29,2	29,0	19,4	19,0
17	5,2	0	30,5	28,8	24,5	22,0
18	0	0	30,1	29,8	23,1	22,3
19	15,2	0	32,0	30,7	24,4	23,3
20	0	0	30,8	30,8	22,9	23,0
21	11,8	0	31,0	31,2	24,3	23,1
22	0	0	32,5	31,7	20,6	20,0
23	0	0	34,5	32,0	21,0	24,0
24	0	0	34,3	33,0	25,6	22,5
25	0	0	33,6	31,5	26,6	23,9
26	0	0	34,0	30,0	25,8	22,6
27	3,0	0	33,8	30,5	26,8	18,6
28	0	0	33,0	30,7	24,8	19,0
29	—	0	—	31,5	—	16,6
30	—	38,3	—	27,5	—	17,6
31	—	31,4	—	22,1	—	18,0
total	139,6	197,1	—	—	—	—
média	—	—	30,6	30,9	22,7	21,5

Quadro 2. Precipitação, temperatura máxima e mínima registradas no posto meteorológico da Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, no período de março e abril/98.

Selvíria - MS.

Dia	Precipitação (mm)		Temperatura Max. (°C)		Temperatura Min. (°C)	
	março	abril	março	abril	março	abril
1	24,7	2,8	32,5	31,5	23,0	22,8
2	9,6	0	33,0	29,5	23,0	22,4
3	0	0	28,0	28,5	21,6	19,2
4	0	3,4	32,5	28,0	23,6	15,4
5	18,0	0	33,5	28,0	22,6	19,0
6	0	0	31,0	31,5	22,8	22,2
7	1,4	10,2	33,5	28,5	18,4	21,8
8	0	61,4	34,5	30,5	22,2	20,6
9	0	0	33,5	31,5	22,8	21,4
10	0	0	34,0	31,5	23,6	19,4
11	3,4	0	33,0	32,0	23,6	24,0
12	2,3	0	33,0	33,0	24,8	23,2
13	0	0	32,5	34,0	23,2	23,2
14	2,0	0	33,0	33,5	23,8	24,0
15	0	5,0	32,5	34,0	23,0	23,4
16	0	12,5	32,0	30,0	23,2	23,2
17	3,6	19,8	31,5	31,0	22,2	23,0
18	35,4	0	28,0	24,5	23,6	17,0
19	0	0	32,5	25,5	23,0	15,8
20	0	0	33,0	—	23,6	—
21	2,8	0	33,5	30,0	19,4	13,7
22	0	0	31,5	33,5	24,2	21,0
23	0	0	32,5	33,5	23,0	22,4
24	33,2	0	34,0	34,5	23,0	22,2
25	0	0	26,0	34,5	21,6	19,2
26	0	0	31,0	34,0	19,6	20,0
27	0	0	32,0	34,0	22,6	22,8
28	0	20,0	34,0	33,5	25,0	24,0
29	0	3,7	34,0	22,5	24,2	21,2
30	26,0	0	25,5	22,0	22,8	14,2
31	1,2	—	32,0	—	22,4	—
total	163,6	138,8	—	—	—	—
média	—	—	34,2	30,6	22,8	20,8

Quadro 3. Dessecantes utilizados na dessecação da soja no ano agrícola 1996/97.

Nome Comercial	Nome Técnico	Dosagem kg i.a./ha
Gramoxone	paraquat	0,4
Reglone	diquat	0,3
Gramoxone+Reglone*	paraquat+diquat	0,2+0,15

* Mistura em tanque.

Quadro 4. Dessecantes utilizados na dessecação da soja no agrícola 1997/98.

Nome Comercial	Nome Técnico	Dosagem kg i.a./ha
Gramoxone	paraquat	0,4
Reglone	diquat	0,3
Gramoxone+Reglone*	paraquat+diquat	0,2+0,15
Finale	glufosinato de amônio	0,4

* Mistura em tanque.

Quadro 5. Datas de aplicações e colheita dos tratamentos:

Aplicação/colheita	1997	1998
1ª aplicação	26/02	05/03
2ª aplicação	03/03	10/03
3ª aplicação	08/03	15/03
4ª aplicação	---	20/03
colheita da 1ª e 2ª aplicação	10/03	27/03
colheita da 3ª aplicação	15/03	27/03
colheita da 4ª aplicação	---	03/04
colheita da testemunha	10/03 e 15/03	03/04

Baseou-se em FEHR et al. (1971) para determinação dos estádios reprodutivos R_6 , R_7 e R_8 , conforme Quadro 6.

Quadro 6. Identificação dos estádios reprodutivos R_6 , R_7 e R_8 , segundo FEHR et al. (1971).

Estádio	Descrição
R_6	Vagem contendo ao menos 1 grão verde que ocupa toda sua cavidade em um dos 4 últimos nós com folha desenvolvida.
R_7	Uma vagem em qualquer nó da planta que atingir a cor de uma vagem madura.
R_8	Planta com 95% das vagens com coloração de vagem madura.

3.4. Semeadura e tratos culturais

As semeaduras e germinação ocorreram em 20/11/96 e 27/11/97, 04/12/96 e 10/12/97 nos anos agrícolas 1996/97 e 1997/98, respectivamente. No ano agrícola 1997/98, o ensaio foi irrigado por duas vezes durante o mês de janeiro, em função do grande período de estiagem que ocorreu na região.

O controle de plantas daninhas foi realizado através de aplicação do herbicida trifluralin em P.P.I. (890 g.i.a./ha) e demais tratos culturais foram realizados conforme a recomendação da EMBRAPA, (1996). Foi também realizado no início de formação das sementes, uma aplicação do fungicida benomyl (250 g.i.a./ha) para controle de doenças de final do ciclo, conforme recomendação da EMBRAPA, (1996).

3.5. Aplicação dos dessecantes

Os dessecantes foram aplicados mecanicamente, sempre no período da manhã, com o auxílio de um pulverizador de barra (Jacto M-12), calibrado para consumo de calda de 300 l/ha, conforme recomendação no rótulo dos dessecantes, equipado com bicos tipo cônico vazio (D₆) no agrícola 96/97 e bicos tipo leque (110° - SF - 02) no ano agrícola 97/98.

Para favorecer a maior eficiência de absorção dos herbicidas pelos tecidos das plantas, através da quebra da tensão superficial das gotas, foi adicionado espalhante adesivo na proporção de 12 ml para os dessecantes paraquat, diquat e paraquat + diquat e 20 ml para o glufosinato de amônio, por 20 litros de calda.

3.6. Avaliações:

3.6.1. Anos agrícolas 1996/97 e 1997/98

3.6.1.1. Fenologia, determinação da matéria verde e seca

Foram coletadas antes da aplicação dos dessecantes, 10 plantas seguidas em uma das linhas da área útil de cada parcela, sendo as mesmas identificadas e levadas para o laboratório, onde retirou-se as folhas, caule + ramos e vagens. As vagens foram separadas e contadas, conforme a coloração das mesmas, em vagens verdes, amarelas e marrons. Todas as partes obtidas foram pesadas para determinação do peso da matéria verde e logo após, as mesmas foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C até



atingirem peso constante, quando foram pesadas novamente para determinação do peso seco.

3.6.1.2. Grau de umidade das sementes

A determinação da umidade foi realizada no momento da aplicação dos dessecantes no 7º dia (ano 96/97) e 3º, 7º e 10º dia (ano 97/98) após a mesma e no momento da colheita, através de uma amostragem de 10 plantas, aleatoriamente, nas extremidades das linhas centrais de cada parcela. Nessas plantas foram feitas amostragens de vagens em diferentes pontos (baixeiro, meio e ponteiro), das quais foram obtidas as sementes para determinação do grau de umidade pelo método da estufa (105 ± 3 °C por 24 horas), conforme metodologia indicada pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). No ano agrícola de 96/97 realizou-se amostragens aos 7 dias após a aplicação por ser este o período mínimo de carência para o paraquat. Para o diquat esse período é de 10 dias. No ano agrícola 97/98, objetivou-se com um maior número de amostragens, verificar o comportamento da semente quanto a sua umidade após a aplicação dos dessecantes.

3.6.1.3. Características Agronômicas

Antes da colheita das parcelas avaliou-se o stand através da contagem das plantas contidas em cada linha da área útil da parcela em ambos os experimentos. A seguir, arrancou-se todas as plantas da área útil, as quais após identificação, foram colocadas em sacos de estopa e levadas para secagem em terreiro. Após secagem, as mesmas foram trilhadas mecanicamente e as sementes obtidas, após limpeza, foram pesadas e submetidas



à determinação da umidade pelo método da estufa para correção do peso a 13 % de umidade (base úmida). Após a correção, os dados foram extrapolados para kg/ha. Simultaneamente foi realizado também a avaliação do peso de 100 sementes, semelhante a metodologia descrita, pelas Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1992) para a determinação do peso de 1000 sementes, corrigindo-o também para 13% de umidade (base úmida). Também avaliou-se a altura das plantas e altura da inserção das primeiras vagens. Para isso, no ano agrícola 96/97, foi realizado uma amostragem de 10 plantas na bordadura das parcelas do tratamento testemunha. No ano agrícola 97/98, essa avaliação foi realizada nas 10 plantas amostradas para a determinação da matéria verde e seca, conforme descrito no item 3.6.1.1.

3.6.1.4. Antecipação da colheita

Determinou-se através da diferença de ciclo (emergência à colheita) entre as parcelas que receberam aplicações dos desseccantes e a testemunha.

3.6.1.5. Qualidade fisiológica das sementes

Foi avaliada através de testes de germinação e vigor.

Teste de germinação: foi realizado com 4 sub-amostras de 50 sementes para cada tratamento, em germinador regulado para manter a temperatura constante de 25 °C, utilizando-se o papel de marca Germitest na forma de rolo. As avaliações de germinação foram efetuadas aos 5 e 8 dias, após a instalação do teste, segundo as recomendações contidas nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).



Teste de vigor: a) Envelhecimento acelerado: foi conduzido com 4 sub-amostras de 50 sementes para cada tratamento. As sementes de duas sub-amostras foram distribuídas sobre uma tela de alumínio fixada no interior de uma caixa "gerbox" que funciona como uma mini - câmara; colocou-se 40 ml de água e, levados a uma incubadora, conforme metodologia proposta pela ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSIS (1983) e também descrita por MARCOS FILHO et al. (1987). A incubadora foi regulada à temperatura de 42 °C e o tempo de permanência das sementes nas condições descritas foi de 48 horas. Após o referido tempo de permanência na incubadora, as sementes foram colocadas para germinar da mesma forma descrita no teste de germinação. As contagens do número de plântulas normais foi realizada após 5 dias da montagem do teste.

b) Teste de condutividade elétrica: foi tomado uma amostra de 25 sementes de cada tratamento com 4 repetições, sendo as amostras pesadas em uma balança de precisão e, a seguir, colocadas para embeber em um recipiente (copo plástico) contendo 75 ml de água destilada, e então mantidas em uma câmara (germinador) à temperatura de 25 °C durante 24 horas. Após este período fez-se a leitura da condutividade elétrica na solução de embebição, utilizando-se de um condutivímetro digital, cujos os resultados foram expressos em $\mu\text{mhos/cm/g}$.

3.6.1.6. Número de sementes manchadas e de sementes defeituosas

Para o exame de sementes manchadas foram utilizadas 200 sementes por tratamento, com 4 repetição os mesmo do campo. As sementes manchadas foram separadas e contadas, semelhante as normas para análise de pureza física (BRASIL, 1992), com os resultados expressos em porcentagem de sementes manchadas (200 sementes amostradas).



Para o exame de sementes defeituosas também foi utilizado o mesmo processo. As sementes manchadas são todas aquelas que possuíam algum tipo de mancha no tegumento e defeituosas as que apresentavam depressão na superfície ou deformação.

3.6.1.7. Incidência de patógenos

Em caixa plástica (gerbox) contendo papel de filtro ("blotter") previamente umedecidas com água destilada esterelizada, foram acondicionadas 50 sementes de cada parcela que após o tratamento de resfriamento 0 °C (freezer) por 7 dias foram levadas ao germinador com temperatura em torno de 25 °C por mais 7 dias. Na sequência realizou-se a identificação dos patógenos que se manifestaram através do desenvolvimento de hifas, estruturas reprodutivas, etc., peculiar a cada espécie.

3.6.2. Ano agrícola 1997/98

3.6.2.1. Determinação dos teores de proteína e extrato etéreo nas sementes

O valor da % da proteína foi obtido através da multiplicação do valor do N total, obtido pelo método microkjeldahl, pelo fator 6,25 conforme descrito por MALAVOLTA et al. (1989).

O extrato etéreo contido nas sementes foi determinado por extração com solvente orgânico (hexano) a quente por oito horas utilizando-se de extrator soxhlet, segundo metodologia descrita por SILVA (1981).



3.6.2.2. Avaliações das características fisiológicas e sanitárias das sementes na época de comercialização (seis meses após a colheita)

As sementes colhidas em 27/03/98 e 03/04/98 foram acondicionadas em câmara seca com umidade relativa em torno de 40 % e temperatura entre 17 e 20 °C por um período de 6 meses e avaliadas conforme os itens 3.6.1.5 e 3.6.1.7 na época considerada de comercialização (setembro / outubro). As avaliações foram realizadas com sementes tratadas com o fungicida thiabendazole (20 g.i.a./100 kg de sementes) e em sementes não tratadas.

3.7. Análise estatística

Foi realizada a análise de variância dos dados, através do Teste F. Utilizou-se para as análises estatística dos dados de umidade das sementes e peso da matéria verde e matéria seca das folhas, caule + ramos e vagens, o programa SANEST e para os dados das demais avaliações, utilizou-se o programa SAS, devido este programa permitir a comparação de testemunha com os demais tratamentos (fatorial).

A comparação entre médias dos dados obtidos, foi efetuada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Nos casos onde a interação épocas de aplicação x dessecantes foi significativa, realizou-se o desdobramento dos graus de liberdade para verificar os efeitos de época dentro de dessecantes e de dessecante dentro de épocas.



4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ano agrícola 1996/97

4.1.1. Fenologia, matéria verde e seca

As aplicações ocorreram quando a cultura atingiu 92, 97 e 102 dias de idade após a emergência, e na colheita, as plantas possuíam 104 dias para 1^a, 2^a aplicações e testemunha e 109 dias para a 3^a aplicação. Nota-se que houve uma redução no ciclo, pois segundo IAC (1989), essa variedade caracteriza-se como sendo de ciclo semi - precoce, possuindo ciclo aproximado de 126 dias quando semeada na segunda quinzena de novembro. Essa redução deveu-se provavelmente, ao déficit hídrico e temperatura elevada verificados no período de 22/02 a 06/03/97 (Quadro 1) acelerando sua maturação. DELUCA D'ORO & TRIPPI (1987) também verificaram que a presença de déficit hídrico e altas temperaturas aceleram a senescência da cultura da soja.



Verifica-se através do Quadro 7, que as plantas em média apresentavam elevada percentagem de vagens verdes na primeira aplicação, característica pertencente ao estágio R_6 e que rapidamente as plantas atingiram R_8 (08/03), provavelmente devido às condições climáticas acelerando a senescência das plantas.

Quadro 7. Porcentagem de vagens verdes, amarelas e marrons nas diferentes épocas de aplicação dos dessecantes.

Épocas	Número de Vagens		
	Verdes	Amarelas	Marrons
26/03	90	9	1
03/03	20	32	48
08/03	0	1	99

No Quadro 8 encontram-se os dados relativos aos pesos de matéria verde e seca das diferentes partes das plantas, nas diferentes épocas de aplicação. Verifica-se que houve diferenças significativas para épocas (peso de matéria verde de folhas, caule + ramos, vagens e total e peso de matéria seca de folhas), o mesmo não ocorrendo para dessecantes e interação épocas x dessecantes. Quanto ao peso de folhas, verifica-se que na primeira aplicação as plantas estavam com maior quantidade das mesmas, mostrando-se plantas bem enfolhadas com alto teor de água, em função do peso seco obtido. À medida que a idade das plantas foi avançando (2ª e 3ª aplicação) as plantas foram perdendo folhas e principalmente as mesmas apresentando menor teor de água. As condições climáticas favoráveis (Quadro 1) pode ser o principal causador da aceleração do processo de senescência.

Quadro 8. Médias de peso da matéria verde (g) e peso da matéria seca (g) de folhas, caules + ramos (C+R), vagens e total, obtidos nas parcelas antes da aplicação dos dessecantes nas diferentes épocas avaliadas e análise estatística preliminar. Ano agrícola 96/97¹.

Épocas/ Dessecantes	Peso da matéria verde				Peso da matéria seca			
	Folhas	C+R	Vagens	Total	Folhas	C+R	Vagens	Total
26/02	203,1 a	207,8 a	341,1 a	752,0 a	50,3 a	72,3	118,7	241,3
03/03	71,1 b	163,6 b	228,9 b	463,6 b	22,2 b	61,7	137,6	221,5
08/03	19,2 c	75,9 c	135,3 c	230,4 c	14,8 b	58,6	118,4	191,8
paraquat	104,6	155,5	254,6	514,7	31,0	66,6	128,5	226,1
diquat	96,4	149,3	238,0	483,7	28,2	63,8	132,0	224,0
paraq+diquat	84,5	135,2	191,4	411,1	25,2	56,6	110,0	191,8
Testemunha	105,8	156,5	257,4	519,7	31,9	69,8	129,0	230,7
Teste F								
Épocas (E)	78,89**	39,47**	18,32**	39,10**	44,64**	3,24 ^{ns}	1,07 ^{ns}	2,46 ^{ns}
Dessecantes (D)	0,63 ^{ns}	0,63 ^{ns}	1,13 ^{ns}	1,06 ^{ns}	0,88 ^{ns}	1,46 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,93 ^{ns}
E * D	1,58 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,96 ^{ns}	1,47 ^{ns}	1,38 ^{ns}	1,05 ^{ns}	0,83 ^{ns}	1,09 ^{ns}
DMS Tukey (5%)								
Épocas	37,1	37,1	81,1	145,2	9,7	13,9	36,9	55,4
Dessecantes	47,2	47,2	103,2	184,9	12,3	17,6	47,0	70,5
C.V. (%)	43,6	28,7	38,1	34,7	38,5	25,0	34,0	29,3

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



Comparando-se os valores de matéria verde e seco obtidas para caule, observa-se que houve maior redução nos valores de matéria verde, ocorrendo principalmente entre a 2ª e 3ª aplicação, uma perda de umidade bastante representativa. Nota-se um acúmulo máximo de matéria seca de vagens na segunda época de aplicação (03/03), o que provavelmente indica a melhor época de aplicação dos dessecantes, aliado ao fato de que, conforme observado no Quadro 7, as plantas provavelmente se encontravam em R₇. POTTS (1971) considera que uma semente está madura quando ela acumula o máximo de matéria seca. No ponto máximo de matéria seca, admite-se que a quantidade de substâncias translocadas para a semente é exatamente compensada pela quantidade consumida pela respiração. Também, ANDREOLI (1976), CROOKSTON & HILL (1978) consideram que o ponto de maturação fisiológica é atingido, a partir do momento em que não ocorrem acréscimos significativos no peso da matéria seca. A não observação de diferenças significativas para dessecantes, demonstra que a cultura se apresentava bem homogênea, na área experimental e os dessecantes foram aplicados em alvo semelhante.

4.1.2. Grau de umidade das sementes

Analisando-se os dados do Quadro 9, verifica-se que no momento do início da aplicação dos dessecantes as sementes se encontravam com elevado grau de umidade decaindo drasticamente com o decorrer do tempo. Essa queda pronunciada foi fortemente influenciada pela ocorrência de déficit hídrico e temperaturas elevadas, acelerando o processo de senescência das plantas. Considerando de 13 a 15% a umidade das sementes ideal para colheita (EMBRAPA, 1998), verifica-se que na segunda aplicação, essa faixa foi atingida antes do término do período mínimo de carência dos dessecantes (7 dias para o



paraquat), fato este, ocorrido provavelmente devido ao estado avançado de maturação das plantas (Quadro 7) e pelas condições climáticas presentes. Com relação a primeira aplicação, o período de 7 dias não foi suficiente para as sementes atingirem a faixa ideal de colheita quanto a umidade, devido principalmente ao elevado grau de umidade das sementes no momento da aplicação, entretanto, observou-se uma redução bastante acentuada desta umidade, quando comparado com os valores observados antes da segunda e terceira aplicação o que evidencia que essa faixa de 13 a 15% de umidade foi atingida, no caso das parcelas que receberam a primeira aplicação, provavelmente entre a segunda e terceira aplicação. O fato de se obter umidade abaixo da faixa ideal para a colheita já 7 dias após a aplicação dos dessecantes, quando na aplicação as mesmas apresentavam ao redor de 45% de umidade também foi relatado por BOVEY et al (1975), EVETTS & BURNSIDE (1972) e GIGAX (1976), que observaram maiores taxa de secagem quando as plantas foram dessecadas com essa umidade.

Novamente, a não observação de diferença significativa para dessecantes, evidencia a homogeneidade no desenvolvimento das plantas da área experimental. Os dessecantes mostraram-se eficientes quanto a perda de umidade pelas sementes, diferenças nas taxas de secagem não foram observadas entre os herbicidas. Vários autores como BASTIDAS (1971), BOVEY et al. (1975), GIGAX & BURNSIDE (1976), DURIGAN (1979) e FRAGA (1988) relataram que os dessecantes aceleram a maturação e a secagem das sementes, facilitando a colheita, ficando elas menos expostas às variações ambientais, o que possibilita a obtenção de sementes de melhor qualidade (ANDREOLI & EBELTOFT, 1979). Além disso, a soja dessecada tem geralmente o teor de umidade da semente mais baixo na época da colheita; assim os outros custos de secagem podem ser bem reduzidos ou até mesmo eliminados (McCRACKEN, 1971).



Quadro 9. Análise de variância e médias de umidade (%) das sementes, obtidas nas amostragens antes das aplicações e 7 dias após as mesmas¹.

Épocas/ Dessecantes	Antes	7 dias após
26/02	60,4 a	20,9 a
03/03	45,7 b	11,0 b
08/03	24,9 c	17,9 a
paraquat	44,6	15,9 ab
diquat	44,2	15,7 ab
paraquat+diquat	44,1	15,1 b
Testemunha	41,8	19,6 a
Teste F		
Épocas (E)	655,68**	24,64**
Dessecantes (D)	2,46 ^{ns}	2,96*
E * D	1,57 ^{ns}	3,73**
DMS Tukey (5%)		
Épocas	2,4	3,6
Dessecantes	3,1	4,5
C.V. (%)	6,4	24,7

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Através do desdobramento da interação épocas x dessecantes (Quadro 10), verificou-se que 7 dias após a primeira aplicação, todos os dessecantes proporcionaram uma grande redução da umidade das sementes, diferindo significativamente da testemunha, mesmo esta tendo, devido às condições climáticas, também apresentando redução da umidade das sementes, quando comparado com os valores encontrados antes da aplicação. A umidade obtida nas parcelas onde houve aplicação dos dessecantes, encontra-se próxima a ideal para colheita, mostrando que neste estágio de desenvolvimento das plantas, estes dessecantes foram eficientes em antecipar o período da colheita. Novas amostragens antes

de 10/03 poderiam ter confirmado o momento ideal para a colheita das parcelas onde ocorreu a aplicação dos dessecantes. Quanto a 2ª e 3ª aplicação, verificou-se que não houve efeito dos dessecantes, em função das sementes já se encontrarem com baixo grau de umidade, conforme verificado para o caso da testemunha.

Quadro 10. Desdobramento da interação épocas x dessecantes significativa para umidade das sementes (%) 7 dias após aplicação dos dessecantes¹.

Dessecantes	Épocas de aplicação		
	05/03	10/03	15/03
paraquat	17,6 Aab	11,2 b	18,8 a
diquat	18,7 Aa	10,8 b	17,7 a
paraquat+diquat	16,5 A	11,0	17,9
Testemunha	30,7 Ba	10,8 c	17,3 b

DMS: época dentro de dessecantes = 7,2

dessecantes dentro de épocas = 6,5

¹ Na linha, as médias seguidas de pela mesma letra minúscula e na coluna, as médias seguidas de pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A umidade mais elevada observada em 15/03 (7 dias após a 3ª aplicação) foi devido as chuvas ocorridas nos dias anteriores a avaliação, pois a testemunha também apresentou em 10/03 (7 dias após a 2ª aplicação) apenas 10,8 % de umidade indicando o momento da colheita das parcelas de todas as aplicações, o que ocorreu para a 1ª e 2ª aplicação e testemunha e não ocorrendo para a 3ª aplicação, em função de se aguardar o período de carência dos dessecantes aplicados.

4.1.3. Antecipação da colheita

Através das datas de colheita apresentadas no Quadro 5 e dos dados de umidade das sementes (Quadros 9 e 10) verifica-se que dessecantes não proporcionaram antecipação da colheita, já que a testemunha foi colhida no mesmo dia em que realizou-se a colheita da 1ª e 2ª aplicação, mostrando ser desnecessária a terceira aplicação. As condições climáticas presentes proporcionaram uma redução no ciclo da cultura fazendo com que o benefício da antecipação da colheita através do uso dos dessecantes não se concretiza-se. Talvez, caso houvesse novas amostragens de umidade das sementes, a primeira aplicação poderia ter proporcionado uma antecipação de 3 a 4 dias, o que de modo geral é muito pouco. DURIGAN & CARVALHO (1980) observaram antecipação de 21 dias, sem afetar as características de produção nem o vigor das sementes. Fatores como variedades e características climáticas dos locais de realização dos ensaios podem interferir nos resultados obtidos.

Isso evidencia que as culturas nas mesmas condições (estádio de desenvolvimento) e em locais onde se tem elevada temperatura, com chuvas esparsas, mesmo as plantas possuindo em média, sementes com 24,9% de umidade, mas com elevada quantidade de vagens marrons não é aconselhável a aplicação de dessecantes, a não ser que algo o justifique, como por exemplo, presença de plantas daninhas que dificultariam a colheita ou soja com sintoma de retenção foliar. Nestas condições, além do acréscimo no custo de produção, referente a operação de dessecação, prejuízos também poderão ser contabilizados pela retenção foliar e plantas daninhas, fatores indesejáveis em qualquer lavoura de soja.



4.1.4. Características Agronômicas

Os valores observados para a avaliação stand (Quadro 11), apesar da ocorrência de diferença entre épocas, encontra-se próximo da população de 400.000 plantas/ha desejado para a variedade nessa época de semeadura, segundo EMBRAPA (1996). Também verifica-se que não houve diferença significativa, em função dos dessecantes e comparação do fatorial com a testemunha, mostrando que o stand provavelmente não influenciou no efeito dos dessecantes. A altura de plantas e inserção das primeiras vagens encontravam-se com valores médios em torno de 102 e 9,2 cm, respectivamente, propiciando a colheita mecânica.

Quanto à produção, verifica-se que a primeira época de aplicação foi a que proporcionou menor valor, diferindo da 2^a época. Provavelmente nesta primeira época, as sementes ainda não se encontravam totalmente formadas (com seu máximo acúmulo de matéria seca), pois as plantas se encontravam no estágio R₆, no momento da aplicação. FRAGA (1988) observou que nos estádios R₆ e R_{6,5} ocorreu redistribuição de fotoassimilados das plantas em que se aplicou dessecantes para as sementes, permitindo aumento do peso e, possivelmente, possibilitando que as sementes continuassem o processo de maturação. O grau de umidade nas sementes na época da primeira aplicação era de 60,4%, 90 % de vagens verdes e apenas 9% das vagens estavam amarelas, o que caracteriza como uma época não recomendável para aplicação dos dessecantes, apesar desta não diferir estatisticamente da terceira aplicação. No estágio R₇, FRAGA (1980) relatou que não ocorreu translocação dos fotoassimilados, o que indica que as sementes atingiram, neste estágio, a maturação fisiológica.

· Segundo FRANÇA NETO (1984) o ponto de colheita de maturação fisiológica (R₇)



seria, teoricamente, o mais indicado para a colheita de sementes de soja, pois é o ponto em que se obtém a melhor qualidade. Neste estágio (R_7), o teor de umidade da semente é bastante elevado (acima de 45%) e, a partir desta fase, a qualidade da semente poderá decrescer como consequência do processo de deterioração.

Vários autores já estudaram o ponto de maturidade fisiológica das sementes de soja, e alguns concluíram que tal ponto só é atingido quando o teor de umidade das mesmas é de aproximadamente 50% (ANDREWS, 1966; JACINTO & CARVALHO, 1974).

Por outro lado, alguns consideram as características morfológicas das plantas para a identificação de tal estágio fisiológico. São feitas portanto, recomendações de aplicações de dessecantes, quando as plantas tem 80% de vagens amareladas e 20% de secas, com folhas amareladas (BASTIDAS et al., 1971), ou quando as vagens estão amarelando e 50% das folhas já estão amarelas (THOMAS et al., 1974; FEHR et al., 1977), ou ainda quando os ramos e vagens estão marrons e as folhas caídas (HAMMERTON, 1972). No momento da 2ª aplicação a lavoura apresentava em média, 32% de vagens amarelas e 48% de vagens marrons, o que provavelmente já se encontrava além do ponto recomendável para a aplicação dos dessecantes. Como a produção obtida nas parcelas pertencentes a primeira aplicação foi menor que na segunda, o ponto ideal para a aplicação encontra-se entre essas duas datas, entretanto, como esse período foi de apenas 5 dias (entre as aplicações), conclui-se que nas condições reinantes, não seria necessário a aplicação dos dessecantes com o objetivo de antecipação da colheita da lavoura.

Não se observou diferença quanto a produção, entre testemunha e dessecantes e entre dessecantes. Estes resultados também foram observados por BASTIDAS & FRANCO (1971), ANDREOLI & EBELTOLFT (1979), DURIGAN (1979), FRAGA (1980). Entretanto efeitos negativos com dessecantes na produção foram observados por



CAVINESS & BERGER (1966), BOVEY et al., (1975) e GIGAX & BURNISIDE (1976).

Quadro 11. Análise de variância e médias de stand, produção de sementes e peso de 100 sementes, obtidos em função dos dessecantes utilizados e épocas de aplicação¹.

Épocas/ Dessecantes	Stand (pl/m)	Produção (kg/ha)	Peso de 100 sementes (g)
Testemunha	21,8	2347	12,5 b
Fatorial	20,5	2296	12,9 a
26/02	21,0 ab	2179 b	12,5 b
03/03	22,3 a	2420 a	13,4 a
08/03	18,1 b	2272 ab	13,0 a
Paraquat	20,9	2339	13,1
Diquat	20,8	2268	12,8
paraquat+diquat	19,6	2265	13,0
Teste F			
Testem. * Fatorial	0,48 ^{ns}	0,23 ^{ns}	5,19*
Épocas (E)	4,32*	3,58*	13,30**
Dessecantes (D)	0,53 ^{ns}	0,43 ^{ns}	1,72 ^{ns}
E * D	1,19 ^{ns}	0,87 ^{ns}	0,75 ^{ns}
DMS Tukey (5%)			
Épocas e Dessecantes	3,6	225	0,4
C.V. (%)	17,3	9,7	3,2

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

O menor peso de 100 sementes obtido na primeira aplicação vem a justificar a menor produção obtida, confirmando que neste momento as sementes ainda não se encontravam com seu máximo acúmulo de matéria seca e que não houve continuidade no processo de translocação de fotoassimilados para as sementes após a aplicação dos dessecantes, contrariando os resultados observados por FRAGA (1988). Apenas verificou-se, quando se comparou testemunha x fatorial, diferença significativa, apresentando o fatorial, média superior a testemunha. Isso deve-se aos valores mais elevados obtidos em

média para a 2^a e 3^a aplicações, em relação a testemunha, entretanto, isto não se resultou em diferença significativa na produção.

4.1.5. Germinação e vigor das sementes

Dentre os fatores que afetam a qualidade fisiológica das sementes de soja destacam-se o momento de colheita e as condições de ambiente durante o período de armazenamento. O retardamento da colheita, tomando-se como base o momento em que as sementes atingem grau de umidade adequado para a colheita mecanizada, é extremamente prejudicial, principalmente quando ocorrem flutuações da temperatura e da umidade relativa (MARCOS FILHO et al., 1986).

Em estudos sobre o retardamento da colheita, além dos testes de germinação, inúmeros outros testes de vigor têm sido utilizados. Dentre esses, o teste de envelhecimento acelerado, velocidade de germinação e/ou emergência das plântulas, teste de tetrazólio, teste - padrão de germinação, peso da matéria seca das plântulas, comprimento do hipocótilo. Segundo MARCOS FILHO et al., (1986) o conjunto das informações proporcionados pelos testes de germinação, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado é eficiente para diferenciar níveis de qualidade fisiológica das sementes e estimar o potencial de emergência das plântulas de soja no campo.

No Quadro 12, verifica-se que não houve efeito de épocas sobre porcentagem de sementes manchadas e condutividade elétrica. Entretanto, o efeito de dessecantes foi apenas significativo para sementes manchadas e a interação foi significativa para envelhecimento acelerado.

Analisando-se os dados obtidos para germinação, verificou-se que houve efeito dos

tratamentos (fatorial) em relação à testemunha, talvez devido ao baixo valor encontrado para germinação das sementes obtidas na 3^a época de aplicação. Essa pior qualidade das sementes nessa época pode ser devido a ocorrência das chuvas entre a aplicação e a colheita (Quadro 1), maior grau de umidade das sementes, mesmo não sendo esta diferença significativa, das parcelas que receberam a aplicação dos dessecantes em relação a testemunha (Quadro 10). A colheita da 3^a época foi realizada após a ocorrência de algumas chuvas, portanto as plantas se encontravam úmidas e houve necessidade da secagem sob galpão.

Diversos autores tem alertado a perda da qualidade fisiológica das sementes quando essas, ficam expostas durante o seu desenvolvimento na maturação fisiológica e no período pós-colheita, as condições ambientais adversas, principalmente à umidade e temperatura. A variação cíclica no teor de umidade das sementes nesse período, provocada pela variação na umidade relativa, associada ao retardamento da colheita, acarreta vários prejuízos à semente, como aumento das percentagens de rachadura e enrugamento do tegumento (SEDIYAMA et al., 1972, ROCHA, 1982, VIEIRA, et al., 1982).

A rachadura do tegumento, que ocorre naturalmente no campo, é influenciada pelos fatores climáticos reinantes após a maturação e, ou, pelos fatores genéticos (ROCHA, 1990). Em certos casos a permanência no campo pode provocar rachaduras no tegumento, aumentando, dessa forma, o processo de deterioração, em virtude da maior facilidade de penetração de patógenos e da maior exposição do tecido embrionário ao ambiente (ZITO, 1994).

A germinação das sementes da 1^a e 2^a aplicação dos dessecantes apresentou sementes que manifestaram qualidade (em termos numéricos) próximo ao valor obtido para a testemunha, provavelmente devido às condições climáticas favoráveis que se

observou entre a aplicação e a colheita.

Quanto ao envelhecimento acelerado, o comportamento foi semelhante à germinação, entretanto observa-se com ressalva de que as sementes obtidas na 1ª aplicação, apresentaram valores inferiores à 2ª aplicação. Essa diferença foi significativa apenas para a mistura paraquat+diquat (Quadro 13). A qualidade das sementes da 3ª época, quanto a essa característica, foi muito inferior. Os valores observados para porcentagem de sementes manchadas foi mínimo, podendo este não ter influenciado nas demais características avaliadas. Já para a porcentagem de sementes defeituosas, a 3ª época apresentou maior valor, o que pode ter sido a causa dos menores valores de germinação e envelhecimento acelerado observados. Para condutividade elétrica, não se verificou efeito dos dessecantes, épocas e diferença entre o fatorial e a testemunha. SÁ & LAZARINI (1995), verificaram que valores inferiores a 60 μ mhos/cm/g, obtidos quando se utiliza 25 sementes na realização do teste de condutividade, se correlacionaram com alta porcentagem de emergência no solo, alta germinação e alto nível de vigor.

Sendo assim, podemos concluir que os valores de condutividade obtidos nas sementes avaliadas, caracterizam-nas como de baixa qualidade fisiológica. No entanto, CAMPOS & ALBUQUERQUE (1993), citam que o teste de condutividade elétrica (24horas) permitiu detectar diferenças entre lotes/cultivares de soja e não apresentou correlação significativa com os testes de germinação, envelhecimento e emergência a campo nas condições em que desenvolveram os experimentos. Através do Quadro 12, verifica-se para a primeira e segunda aplicação valores de germinação acima de 80% e para a terceira aplicação, valor muito abaixo, no entanto, os valores de condutividade elétrica foram bastante semelhantes para as três épocas de aplicação.



Quadro 12. Médias de germinação, envelhecimento acelerado, sementes manchadas e defeituosas e condutividade elétrica das sementes e valores de F, obtidos em função das épocas de aplicação e dessecantes¹.

Épocas/ Dessecantes	Germinação	Envelhe- cimento	Sementes manchadas	Sementes defeituosas	Condutividade elétrica (μmhos/cm/g)
	------(%)-----				
Testemunha	88 a	65 a	1,0	2,5	137,4
Fatorial	71 b	49 b	1,5	2,8	140,3
26/02	84 a	51 b	1,3	0,6 b	146,1
03/03	86 a	66 a	1,4	0,9 b	131,3
08/03	35 b	18 c	1,9	7,0 a	144,7
paraquat	69	45	1,6 ab	3,4	138,4
diquat	71	48	1,0 b	2,6	135,5
paraquat+diquat	67	44	2,0 a	2,5	148,1
Teste F					
Test. * Fatorial	16,34**	11,42*	1,45 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,12 ^{ns}
Épocas (E)	121,38**	65,67**	1,82 ^{ns}	29,99**	2,57 ^{ns}
Dessecantes (D)	0,50 ^{ns}	0,40 ^{ns}	5,03*	0,56 ^{ns}	1,67 ^{ns}
E * D	1,29 ^{ns}	3,17*	2,50 ^{ns}	1,38 ^{ns}	1,14 ^{ns}
DMS Tukey (5%)					
Épocas e Dessec.	9,0	11,0	0,8	2,3	17,9
C.V.(%)	12,8	22,3	55,4	81,0	12,6

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 13. Desdobramento da interação época x dessecantes significativa para o teste de envelhecimento acelerado. Ano agrícola 1996/97¹.

Dessecantes	Épocas de aplicação		
	26/02	03/03	08/03
paraquat	58 A	68 A	8 B
diquat	56 A	62 A	26 B
paraquat+diquat	41 B	71 A	22 C

DMS: época dentro de dessecantes = 17,5

dessecante dentro de épocas = 17,5

¹ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.1.6. Incidência de patógenos

Os diferentes gêneros de fungos ocorridos no ano agrícola 96/97 que infectaram as sementes, encontram-se no Quadro 14. Podemos notar, que os fungos de maior ocorrência foram *Phomopsis* spp, *Penicillium* spp e *Fusarium* spp para todas as épocas em que ocorreu a dessecação, sendo a infecção por *Penicillium* spp bem maior que a testemunha na 1ª e 2ª aplicação.

A soja no campo é atacada por um grande número de doenças fúngicas, que podem causar prejuízos tanto no rendimento quanto na qualidade das sementes. Em porcentagem de perdas as doenças são responsáveis por aproximadamente 20 a 22%, ficando apenas atrás das perdas provocadas pelas plantas daninhas .

As sementes de soja constituem-se em um eficiente veículo de disseminação de patógenos dentro da mesma cultura ou para áreas ainda livre (SINCLAIR, 1982). As doenças mais importantes, economicamente são: *Phomopsis* spp, *Colletotrichum dematium* var. *truncata*, *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Fusarium* spp (principalmente *F. semitectum*), *Aspergillus flavus*, *Sclerotinia sclerotiorum* e *Rhizoctonia solani* (GOULART, 1997).

PASSOS (1994) afirma que *Phomopsis sojae* e outros fungos são um dos fatores responsáveis pela baixa germinação de sementes de soja. De acordo com TANAKA et al. (1984), a associação de certos microorganismos com a semente de soja pode resultar em efeitos diretos, como a redução do potencial de germinação, do vigor, da emergência, do período de armazenamento e até do rendimento.

O retardamento da colheita após estágio de maturação R₈ promove aumento da incidência de *Phomopsis* e do total de fungos (COSTA, 1984, GOMES et al., 1984.,



SILVA CASTRO, 1989), o que pode causar redução na germinação quando a percentagem de sementes infectadas for superior a 25 % (ELLIS et al., 1974).

DURIGAN & CARVALHO (1980) observaram, na soja em maturação, que os níveis de incidência de fungos e a percentagem de sementes germinadas com doença foram maiores nas parcelas não tratadas, comparadas com parcelas tratadas com paraquat.

Quadro 14. Número médio de sementes infectadas por diferentes patógenos, em 50 sementes avaliadas, obtidas em função da aplicação de dessecantes em três épocas de aplicação. Ano agrícola de 1996/97.

	<i>Rhizopus</i> spp	<i>Penicillium</i> spp	<i>Aspergillus</i> spp	<i>Phomopsis</i> spp	<i>Fusarium</i> spp	<i>Neuróspora</i>	<i>Bactéria</i>
-----1ª aplicação-----							
paraquat	2	26	1	15	7	1	1
diquat	3	38	1	4	13	0	0
par.+diq.	0	13	0	8	3	0	0
-----2ª aplicação-----							
paraquat	1	29	0	10	16	0	0
diquat	17	39	0	9	5	0	0
par.+diq.	4	33	1	4	5	0	0
-----3ª aplicação-----							
paraquat	2	4	0	3	15	0	2
diquat	0	13	0	4	13	2	12
par.+diq.	0	13	0	6	13	0	5
Testemunha	10	14	0	6	13	0	5

À medida em que houve o atraso da dessecação (Quadro 14), a bactéria que até então não se manifestou, nas duas primeiras épocas de aplicação, na terceira, aumentou expressivamente.

4.2. Ano agrícola 1997/98

4.2.1. Fenologia, matéria verde e seca

No Quadro 15 encontram-se a porcentagem de vagens verdes, amarelas e marrons, encontradas nas diferentes épocas de aplicação dos dessecantes. A cultura encontrava-se com 91, 96, 101 e 106 dias após a emergência, quando foram realizadas a primeira, segunda, terceira e quarta aplicações, respectivamente. As colheitas ocorreram aos 113 dias (primeira, segunda e terceira aplicação) e 120 dias (quarta aplicação e testemunha), isto é 22, 17 e 12 dias após a primeira, segunda e terceira aplicação, respectivamente e 14 dias após a quarta aplicação. Apesar da ocorrência de verânicos na região durante o mês de janeiro e de elevadas temperaturas, não se verificou uma marcante redução no ciclo da cultura, como por exemplo, 120 dias para a testemunha. Provavelmente, a época de ocorrência desse verânico, em relação os estádios de desenvolvimento das plantas e as irrigações realizadas, fizeram com que as plantas mesmo sob temperaturas elevadas não tivessem seu ciclo incurtado, diferente do que ocorreu no ano agrícola 1996/97. QUEIROZ et al (1979) afirmaram que o florescimento precoce, em virtude de altas temperaturas, é somente agravado se, simultaneamente, além do fotoperíodo curto, ocorrer insuficiência hídrica. Verifica-se através das porcentagens de vagens verdes, amarelas e marrons (Quadro 15), que as aplicações ocorreram em três distintas fases de desenvolvimento da cultura, ou seja, a primeira e segunda aplicação ocorreu com as plantas em estágio R₆, a terceira, praticamente no estágio R₇ e a quarta foi realizada, com as plantas próximas ao estágio R₈, pois segundo FEHR et al. (1971), são necessários no mínimo 95% de vagens marrons para se caracterizar este estágio.



Quadro 15. Porcentagem de vagens verdes, amarelas, marrons nas diferentes épocas de aplicação dos dessecantes.

Épocas	Número de Vagens		
	Verdes	Amarelas	Marrons
05/03	100	0	0
10/03	97	3	0
15/03	75	16	9
20/03	18	22	60

Os dados referentes a peso de matéria verde e seca das diferentes partes das plantas encontram-se no Quadro 16. Verifica-se que houve efeito do fator época em todos os parâmetros avaliados. No entanto não se observou efeito de dessecantes e da interação épocas x dessecantes, mostrando que dentro de uma mesma época de aplicação, os dessecantes foram aplicados em alvos semelhantes. Analisando os dados de folhas, verifica-se uma diminuição dos valores a medida que avança as épocas de aplicação, fato esse que ocorre naturalmente em função da queda de folhas, a medida que as plantas senescem. Também verifica-se que, apesar de ocorrer diferenças significativas para a matéria seca de folhas, as mesmas possuem ao redor de 30% de matéria seca no momento das aplicações, mostrando que nas diferentes aplicações, o alvo é semelhante, apenas diferindo quanto a quantidade e a dificuldade de atingi-lo de maneira homogênea.

O teor de umidade das sementes, não parece ser um indicativo seguro do ponto de maturação fisiológica das sementes de soja, por ser constituir num parâmetro associado às variações das condições ambientais ANDREWS (1976). Entretanto, o peso da matéria seca das sementes, é um dos indicativos mais seguros da maturação fisiológica das mesmas (CHEN et al., 1972, POTTS, 1971).

Quadro 16. Análise de variância e médias de peso da matéria verde (g) e matéria seca (g) de folhas, caules + ramos (C+R), vagens e total, obtidos nas parcelas antes da aplicação dos dessecantes nas diferentes épocas de aplicação¹.

Épocas/ Dessecantes	Peso da matéria verde				Peso da matéria seca			
	Folhas	C+R	Vagens	Total	Folhas	C+R	Vagens	Total
05/03	273,8 a	312,6 a	382,6 bc	969,0 a	88,7 a	104,7	122,7 b	316,2 ab
10/03	268,2 a	274,1 ab	400,0 b	942,3 a	72,4 b	92,0	125,0 b	289,4 ab
15/03	225,5 a	326,6 a	501,0 a	1053,1 a	58,7 b	102,5	168,3 a	329,6 a
20/03	66,3 b	241,7 b	302,3 c	610,2 b	21,7 c	88,0	153,8 ab	263,5 b
paraquat	217,7	295,0	418,9	931,6	64,1	96,6	146,0	306,7
diquat	239,1	297,9	404,1	941,1	61,5	98,4	147,0	306,9
paraquat+diquat	195,8	274,3	366,9	837,0	58,7	96,0	134,4	289,1
gluf. de amônio	209,5	291,4	411,0	911,8	63,0	96,3	144,0	303,3
Testemunha	180,0	285,0	381,6	846,7	54,7	96,7	140,8	292,3
Teste F								
Épocas (E)	30,45**	5,34**	10,56**	11,87**	46,20**	2,79*	6,13**	3,03*
Dessecantes (D)	0,77 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,64 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,20 ^{ns}
E * D	1,14 ^{ns}	1,30 ^{ns}	1,47 ^{ns}	1,37 ^{ns}	1,24 ^{ns}	1,24 ^{ns}	1,08 ^{ns}	1,31 ^{ns}
DMS Tukey (5%)								
Épocas	64,1	62,3	94,2	211,8	15,7	18,2	33,7	63,1
Dessecantes	76,3	74,2	112,1	252,1	18,7	21,7	40,2	75,0
C.V. %	43,6	28,7	38,1	34,7	38,5	25,0	28,3	25,1

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

A matéria seca de vagens aumentou a medida do avanço da senescência da cultura e foi máxima na terceira época de aplicação (15/03) diferindo significativamente das primeiras aplicações, talvez indicando o melhor momento da aplicação de dessecantes, sendo este provavelmente o ponto de maturidade fisiológica. Esse aumento de matéria seca deve-se principalmente ao desenvolvimento das sementes, já que, segundo DELAVALLE (1996), o máximo acúmulo de matéria seca em cápsulas de vagens é atingido no início do estágio R₆. De acordo, DELOUCHE (1975), quando a semente atinge o máximo peso da matéria seca, ela alcançou, o ponto de maturação fisiológica, ou seja, a semente se encontra no máximo de sua potencialidade.

4.2.2. Grau de umidade das sementes

No Quadro 17 encontram-se as médias do grau de umidade das sementes observados antes, 3, 7 e 10 dias após à aplicação dos dessecantes. Observa-se que nas três primeiras aplicações, as sementes se encontravam com umidade superior a 60% e com 10 dias após, apenas na 3ª aplicação se obteve umidade próximo a limite de início de colheita. No entanto, na 4ª aplicação, 7 dias após a mesma, já se obteve umidade suficiente para iniciar a colheita.

Deve-se ressaltar que na 1ª aplicação, obteve-se um período de 22 dias entre a aplicação e a colheita, período esse considerado longo, evidenciando ser este um momento inadequado (estádio de desenvolvimento da planta) quanto a aplicação de dessecantes. Entretanto, para a 3ª aplicação, esse período foi de apenas 12 dias, indicando ser este o mais recomendado para a aplicação de dessecantes.



Quanto aos dessecantes utilizados, verifica-se que apesar de os mesmos não diferenciarem significativamente entre si, proporcionaram uma queda de umidade das sementes mais rapidamente, quando comparado com a testemunha. Isso prova a grande eficiência desses dessecantes quanto ao processo de desidratação das sementes, e antecipação na colheita, concordando com ANDREOLI & BELTOFT (1979), DURIGAN, (1979), FRAGA (1988).

Para JACINTO & CARVALHO (1974), o teor de umidade é a variável mais adequada para se avaliar o grau de maturação das sementes de soja. Eles verificaram que o conteúdo máximo de matéria seca ocorreu quando a semente apresentou em torno de 58% de umidade. Os desdobramentos das interações significativas épocas x dessecantes para umidade das sementes aos 7 e 10 dias após a aplicação encontra-se nos Quadros 18 e 19, respectivamente.

No Quadro 18, verifica-se que 7 dias após a primeira aplicação ainda se detectou elevada umidade das sementes, bastante diferente dos valores observados 7 dias após a quarta aplicação. A elevada umidade das sementes, a grande quantidade de folhas e a intensa atividade metabólica da planta podem ter contribuído para essa demora na perda de umidade das sementes. No entanto, a segunda e terceira aplicação ocorreu maior redução de umidade para o mesmo período, em relação a testemunha, mas não o suficiente para ter umidade adequada para o início de colheita, como ocorreu na quarta aplicação. Verifica-se praticamente que não há diferença entre dessecantes quanto a taxa de secagem das sementes, mas observa-se um melhor comportamento da mistura paraquat+diquat.

Quadro 17. Análise de variância e porcentagem de umidade das sementes, obtidas antes, 3, 7 e 10 dias após aplicação dos dessecantes em diferentes épocas. Ano agrícola 97/98¹.

Épocas/ Dessecantes	Antes	3 dias	7 dias	10 dias
05/03	67,3 a	67,9 a	59,0 a	49,1 a
10/03	66,7 a	61,4 b	39,3 b	32,3 b
15/03	60,3 b	52,1 c	32,3 c	15,4 c
20/03	47,9 c	37,5 d	15,0 d	19,2 c
paraquat	60,2	55,8	34,2 b	26,3 b
diquat	60,4	53,5	34,3 b	25,3 b
paraquat+ diquat	60,8	54,7	33,6 b	28,9 b
gluf. de amônio	61,0	53,5	35,6 b	28,2 b
Testemunha	60,2	56,0	44,2 a	36,3 a
Teste de F				
Épocas (E)	108,91**	120,27**	181,21**	130,6**
Dessecantes (D)	0,14 ^{ns}	0,80 ^{ns}	8,60**	8,5**
E * D	0,58 ^{ns}	1,02 ^{ns}	1,97*	3,9**
DMS Tukey (5%)				
Épocas	3,2	4,5	5,1	5,0
Dessecantes	3,8	5,4	6,0	5,9
C. V. (%)	6,4	9,8	16,6	20,5

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

FRAGA (1988) relata que o paraquat e a mistura paraquat + Diuron, foram mais efetivos no dessecamento das plantas de soja. Também FREITAS (1984b), observou que o paraquat apresentou uma queda mais rápida no teor de umidade das sementes, em relação aos outros dessecantes, embora ao final de sete dias após aplicação todos ocasionaram quedas semelhantes.

Quadro 18. Desdobramento da interação época x produto significativa para umidade nas sementes (%), 7 dias após aplicação dos dessecantes¹.

Dessecantes	Épocas de aplicação			
	12/03	17/03	22/03	27/03
paraquat	55 BCa	35 Bb	32 Bb	15 c
diquat	60 ABa	30 Bb	34 Bb	14 c
paraquat+diquat	54 Ca	40 Bb	26 Cc	14 d
gluf. de amônio	61 Aa	38 Bb	30 BCb	14 c
Testemunha	65 Aa	54 Aa	40 Ab	18 c

DMS: época dentro de dessecantes = 6

dessecante dentro de épocas = 12

¹ Na linha, as médias seguidas de pela mesma letra minúscula e na coluna, as médias seguidas de pela mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 19 encontra-se os dados obtidos 10 dias após as diferentes épocas de aplicação dos dessecantes, onde observa-se novamente a eficiência dos mesmos na perda da umidade das sementes, tendo o paraquat e mistura paraquat+diquat na primeira época de aplicação como os que propiciaram maiores perdas, diferenciando da testemunha. Para a segunda época (10 dias após), todos os dessecantes aplicados, diferenciaram das sementes que não sofreram tratamento com dessecante, destacando o diquat com umidade de 20%. A época em que ocorreu a terceira aplicação mostrou-se a melhor para se obter umidade das sementes mais adequada a para a colheita (entre 13 e 15%) 10 dias após a aplicação dos dessecantes diquat, paraquat+diquat e glufosinato de amônio, sendo este o período de carência para os dessecantes diquat e glufosinato. Os maiores valores de umidade observados 10 dias após a quarta aplicação deve-se as chuvas ocorridas no dia anterior a amostragem (26 mm), pois conforme apresentado no Quadro 18, 7 dias após essa aplicação, o grau de umidade das sementes que sofreram dessecação se encontrava dentro da faixa recomendado para a colheita.

Quadro 19. Desdobramento da interação época x produto significativa para umidade nas sementes (%), 10 dias após aplicação dos dessecantes¹.

Dessecantes	Épocas de aplicação			
	15/03	20/03	25/03	30/03
paraquat	42 Ba	27 BCb	18 b	19 b
diquat	47 ABa	20 Cb	14 b	19 b
paraquat+diquat	46 Ba	37 Ba	10 b	19 b
gluf. de amônio	53 ABa	27 BCb	14 c	19 bc
Testemunha	58 Aa	50 Aa	18 b	19 b

DMS: época dentro de dessecantes = 11

dessecante dentro de épocas = 12

¹ Na linha, as médias seguidas de pela mesma letra minúscula e na coluna, as médias seguidas de pela mesma letra maiúscula não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.3. Antecipação da colheita

Segundo COSTA (1984) o atraso da colheita e, ou, as condições climáticas desfavoráveis, como a ocorrência de altas temperaturas, associadas às chuvas freqüentes durante a fase de pós - maturação até a pré - colheita das sementes, são os principais fatores que contribuem para a perda da qualidade fisiológica e sanitárias das sementes.

Os dessecantes aplicados na 1^a, 2^a e 3^a época proporcionaram uma antecipação da colheita em 7 dias, o que não ocorreu com a 4^a aplicação. DURIGAN (1979), ANDREOLI & EBELTOLF (1979), FRAGA (1988), através do uso de dessecantes, também conseguiram antecipar a colheita de soja e reduzir a deterioração das sementes no campo. BASTIDAS FILHO & BARROS (1980), utilizando três variedades e duas épocas de aplicação, observaram que o paraquat proporcionou uma redução acentuada no teor de umidade das sementes das três variedades, permitindo uma antecipação de 8 a 14 dias na

colheita. Também PASTORE et al., (1985) verificaram que a utilização de dessecante, permitiu uma antecipação na colheita, não afetou o rendimento e o peso de 1000 sementes, e produziu sementes de melhor qualidade fisiológica.

Conforme apresentado no Quadro 20, podemos notar que a antecipação de 7 dias na colheita ocorrida em 27/03/98 para a primeira, segunda e terceira aplicação em relação a testemunha, proporciona um ganho de 30 mm, pensando-se em uma semeadura de uma cultura de safrinha.

Quadro 20. Ganho de chuva (mm) pela cultura sucessora (safrinha) decorrente da antecipação da colheita em 7 dias.

	Área dessecada	Área não dessecada
Colheita da soja	27 de março	03 de abril
Plantio da cultura sucessora	28 de março	04 de abril
Precipitação (do plantio até final de abril)	166,0 mm	136,0 mm
Ganho de chuva com antecipação de 7 dias	30 mm	0 mm

Deve-se ressaltar também que a colheita em 27/03 evitou que a cultura recebesse mais de 30 mm de chuva, em uma fase final de maturação, o que normalmente tende a favorecer a presença de microrganismos patogênicos, principalmente devido a temperaturas elevadas e dias consecutivos de chuva (alta U.R.), culminando em uma maior deterioração da semente e conseqüentemente uma menor qualidade fisiológica.

4.2.4. Características Agronômicas

No Quadro 21, encontra-se as médias de stand, altura das plantas e inserção das primeiras vagens, peso de 100 sementes, produção e resumo da análise estatística. Os valores de stand observados estão abaixo dos obtidos em 96/97. Mesmo assim, obteve-se maiores produtividades em 97/98. Isso mostra que a cultura da soja, suporta uma oscilação grande de stand, e que sua produção está mais correlacionada com as condições climáticas e demais fatores (adubação, pragas, etc.) do que com relação ao stand, dentro de determinados limites.

Quanto a altura de plantas e inserção das primeiras vagens verifica-se que não houve diferença significativa entre os valores obtidos para épocas e dessecantes utilizados e entre o fatorial e a testemunha, evidenciando que as plantas já se encontravam plenamente desenvolvidas a partir da primeira aplicação. Por ser uma variedade de crescimento determinado, pouco desenvolvimento da planta ocorre após o florescimento, e quando isto ocorre, está mais relacionado ao desenvolvimento das partes existentes do que emissão de novos nós e folhas. Em média as plantas atingiram 95 cm de altura (fatorial) sendo altamente favorável a colheita mecânica. Segundo BONETTI (1983), 65 cm é a altura mínima desejável para a realização desta operação. A inserção das primeiras vagens a uma média de 9,8 cm de altura e considerando a citação do mesmo autor, como sendo a 10 cm a altura de inserção das primeiras vagens desejável para a colheita mecânica, verifica-se não ser este parâmetro o fator negativo no aumento do percentual de perdas durante a colheita, porém QUEIROZ et al. (1981), sugere que esse valor deve ser superior a 13cm.



Avaliando-se os dados de produção verifica-se que não houve diferença significativa entre testemunha e fatorial, apesar deste ter proporcionado maior valor. Entre épocas de aplicação dos dessecantes, verificou-se que as duas primeiras aplicações foram as que proporcionaram menores valores de produção, provavelmente pela cultura se encontrar com apenas 91 e 96 dias após emergência, e ainda no estágio R₆, sendo característica deste estágio o desenvolvimento da semente com grande acúmulo de matéria seca. Na 3ª aplicação foi onde se obteve o maior valor de produção, mesmo não sendo significativo em relação à 4ª aplicação. Considerando que a colheita da 4ª aplicação ocorreu no mesmo período da testemunha, conclui-se que as condições em que ocorreu a 3ª aplicação são as mais recomendadas para a aplicação dos dessecantes na cultura da soja.

Características como porcentagem de vagens amarelas e marrons (Quadro 15), grau de umidade das sementes (Quadros 17, 18 e 19), condições ambientais e estado de senescência da planta, analisadas em conjunto, podem auxiliar na determinação da melhor época de aplicação de dessecantes na cultura da soja, visando uma maior antecipação da colheita, sem alterar a produção e obter-se sementes de melhor qualidade fisiológica e sanitária. Nos dois anos agrícolas avaliados, detectou-se que o melhor momento para aplicação dos dessecantes, e como visto, em função das condições climáticas, grau de umidade e estágio de maturação das vagens, poderá resumir-se esse momento de aplicação em um intervalo de 2 a 3 dias apenas. Sendo assim, a prática da aplicação de dessecantes deve ser acompanhada de um conhecimento preciso da cultura (variedade, ciclo, hábito de crescimento, condições climáticas da região, etc.) e visitas periódicas a lavoura, com levantamento do desenvolvimento das plantas para se determinar exatamente o momento de aplicação dos dessecantes com melhor retorno possível.



FONSECA (1984) evidenciou que a produção das sementes aumentou à medida que as aplicações de paraquat foram realizadas mais próximas da colheita (estádio R₈), atingindo máximo em torno do estágio R_{7,5}. Em contrapartida FRAGA (1988) afirma que a dessecação de plantas de soja com paraquat, parece ser possível a partir do estágio R_{6,5}. A maturação fisiológica das sementes de soja, variedade UFV-5, ocorreu no estágio R₇, não ocorrendo, posteriormente, ganho significativo de peso pelas sementes (FRAGA, 1980).

Quadro 21. Análise de variância e médias de stand, altura de planta e de inserção das primeiras vagens, produção e peso de 100 sementes, obtidas em função das épocas de aplicação e dessecentes¹.

Épocas/ Dessecentes	Stand (pl/m)	Altura plantas (cm)	Inserção vagens (cm)	Produção (kg/ha)	Peso de 100 sementes (g)
Fatorial	14,7	95	9,8	3454	15,6
Testemunha	14,3	93	11,7	3205	14,9
05/03	15,1 ab	95	9,5	3185 b	14,1 b
10/03	13,8 b	96	10,0	3377 b	15,8 a
15/03	15,2 a	96	9,9	3823 a	16,6 a
20/03	15,0 ab	93	10,0	3433 ab	15,9 a
paraquat	14,7	96	10,1	3214 b	15,3
diquat	14,6	97	9,7	3651 a	16,0
paraquat+diquat.	15,2	94	9,4	3341 ab	15,5
gluf. de amônio	14,6	94	10,0	3611 ab	15,7
Teste F					
Testem. * Fatorial	0,55 ^{ns}	0,39 ^{ns}	67 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,38 ^{ns}
Épocas (E)	4,95*	1,09 ^{ns}	0,35 ^{ns}	6,12*	17,07**
Dessecentes (D)	0,42 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,16 ^{ns}	3,80*	1,37 ^{ns}
E * D	0,71 ^{ns}	1,51 ^{ns}	1,32 ^{ns}	0,97 ^{ns}	1,94 ^{ns}
DMS Tukey (5%)					
Épocas e Dessecentes	2,4	7,2	1,7	407	0,9
C.V.(%)	5,6	8,1	18,1	12,6	6,5

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Baseando-se na produção obtida pela testemunhas e comparando-a com a obtida na 3ª aplicação, verifica-se a aplicação de desseccantes nesse estágio de desenvolvimento torna-se viável em termos de encurtamento do ciclo da cultura e quanto mais rápida a retirada da semente do campo, que pelo visto, quanto mais retardada essa retirada, menor produtividade se obtém. FLECK et al. (1980) mostraram que o retardamento da colheita por 21 dias promoveu decréscimo no número de vagens e sementes por planta e na produtividade. BOLDT (1982) verificou efeito prejudicial do retardamento sobre o número de vagens abertas, que passou a ser significativo a partir de 7 dias após o estágio R₈.

Também ocorreu diferença entre desseccantes, sendo difícil justificar os dados observados. Talvez pelo fato do paraquat proporcionar secagem mais rápida de folhas e ramos, possa ter interrompido a translocação de reservas para as sementes mais rápida que os demais desseccantes. FREITAS, (1984), FRAGA, (1988) comprovaram a efetividade do paraquat na dessecação de plantas em relação a outros desseccantes. O efeito de épocas também foi significativo para peso de 100 sementes, evidenciando que a menor produção obtida ocorreu na mesma época em que se obteve menor peso de 100 sementes.

4.2.5. Germinação e vigor das sementes

Conforme verifica-se no Quadro 22, as sementes obtidas não poderiam ser consideradas de boa qualidade fisiológica, principalmente quanto aos resultados de germinação e envelhecimento acelerado. Comparando-se com os resultados obtidos no ano anterior, verificou-se que as sementes obtidas no ano agrícola 97/98 foi de pior qualidade. Provavelmente o longo período entre a aplicação e a colheita para as duas primeiras aplicações e as chuvas que ocorreram durante o período pós - aplicação ou maturação das



sementes associadas às elevadas temperaturas, foram os fatores que acarretaram a queda de qualidade fisiológica das sementes obtidas em 97/98. No Quadro 23, encontra-se os dados referentes ao desdobramento da interação significativa épocas produtos para o teste de envelhecimento acelerado. Observa-se através dos dados que os melhores resultados foram obtidos nas duas últimas aplicações e que nas primeiras aplicações destacou-se as sementes obtidas nas parcelas que receberam aplicação do dessecante diquat, de maneira isolada ou associada ao paraquat.

A capacidade de germinação de um lote de sementes em condições de laboratórios deve ser superior a 80 %, para a obtenção de um bom "stand" no campo (THOMPSON, 1968, WILCOX et al., 1974, MARCOS FILHO, 1980).

Para muitos autores, as condições climáticas no período pós - maturação e pré - colheita, nas regiões tropicais e subtropicais em especial, são uma das principais causas da perda de qualidade da semente de soja. Conforme CARTER & HARTWIG (1962) e ANDREWS (1982), regiões para produção de sementes de soja devem apresentar condições de temperatura mais baixas e baixa umidade relativa do ar nos períodos pré e pós - colheita. CARTER & HARTWIG (1962) afirmam ainda que regiões quentes e úmidas, com precipitações freqüentes, proporcionam sementes de baixa qualidade. No Brasil, a exceção da Região Sul e de algumas micro - regiões, as demais áreas de produção praticamente são inadequadas à produção de sementes com alta qualidade fisiológica (GIGLIOLI & FRANÇA NETO, 1982).

Desse modo, podemos enumerar vários trabalhos em que os autores constataram a redução na qualidade de semente de soja. Trabalhos conduzidos por Howell et al. (1959), Sedyama et al. (1972), Mondragon & Potts (1974), Paschal II & Ellis (1978), Marcos Filho (1980), Tekrony et al. (1980), Vieira et al. (1982), Costa et al. (1984) citados por

MARCOS FILHO (1986) demonstraram os sérios prejuízos à qualidade fisiológica das sementes de soja quando estas permaneceram desnecessariamente expostas a fatores adversos do ambiente, após a maturidade.

COSTA et al., (1983) observou também pequena superioridade no vigor de sementes dessecadas com paraquat no estágio R_{7,5}, e atribuiu essas diferenças às condições climáticas em que as sementes da colheita normal ficavam submetidas durante a sua permanência no campo. Também diversos autores como ANDREOLI & EBELTOFT (1979), DURIGAN (1979), BASTIDAS FILHO & BARROS (1980), DURIGAN & CARVALHO (1980) e FRAGA (1988) concluíram que a dessecação promoveu antecipação da colheita das sementes de soja, propiciando qualidade fisiológica, igual ou superior, as sementes que não sofreram dessecação.

GOMES et. al., (1982) observou aumento na porcentagem das plântulas normais e redução nas plântulas anormais e mortas quando os dessecantes foram aplicados nos estádios mais próximos da maturação fisiológica, porém, WHIGAN & STOLEER (1979), trabalhando com três épocas de aplicação, verificaram que o paraquat, quando aplicado a quatro e três semanas antes da colheita, não prejudicou a germinação e o vigor das sementes.

Os valores obtidos para porcentagem de sementes manchadas mostram que a última época foi a que apresentou maior valor. Verificou-se também o maior valor na testemunha em relação ao fatorial. Isso evidencia que o final da maturação da soja nesse ano agrícola foi favorável à manifestação dessa característica, provavelmente em função das elevadas temperaturas e precipitações ocorridas durante a maturação da semente. Os valores observados nesse ano agrícola foram bem mais elevados que no ano anterior (Quadro 12). No entanto, não se observou efeitos dos tratamentos sobre a porcentagem de sementes



defeituosas, mas os valores também foram maiores aos observados no ano agrícola anterior, principalmente na 1^a, 2^a e 3^a aplicações.

Os valores observados para condutividade elétrica estão bem abaixo dos valores observados no ano anterior, entretanto, não se pode correlacioná-los com os dados de porcentagem de germinação aos valores observados em 96/97, pois este apresenta porcentagem de germinação maiores em relação ao ano agrícola 97/98, contrariando os resultados obtidos por SÁ & LAZARINI (1995).

Quadro 22. Análise de variância e médias de germinação, envelhecimento acelerado, sementes manchadas e defeituosas e condutividade elétrica das sementes, obtidas em função da aplicação de dessecantes em diferentes épocas¹.

Épocas/ Dessecantes	Germinação	Envelheci- mento	Sementes manchadas	Sementes defeituosas	Condutiv. elétrica
	------(%)-----				(µmhos/cm/g)
Testemunha	62,0	62,0	8,8 a	9,3	82,3
Fatorial	68,7	57,2	4,4 b	7,2	84,1
05/03	66,5	53,7 ab	1,9 c	5,1	89,7 a
10/03	66,1	50,8 b	3,6 bc	7,1	86,6 a
15/03	70,7	63,6 a	5,3 ab	8,2	77,3 b
20/03	71,4	60,4 ab	6,8 a	8,6	82,8 ab
paraquat	75,2	62,4	3,6	8,6	85,4
diquat	71,0	56,2	3,8	6,3	85,3
paraquat+diquat	67,5	57,6	4,6	7,4	78,8
gluf. de amônio	61,0	52,5	5,7	6,6	86,9
Teste F					
Testem. * Fatorial	0,00 ^{ns}	0,65 ^{ns}	4,50*	0,34 ^{ns}	0,28 ^{ns}
Épocas (E)	0,47 ^{ns}	3,63*	13,99**	2,52 ^{ns}	5,31**
Dessecantes (D)	2,31 ^{ns}	1,75 ^{ns}	2,73 ^{ns}	1,05 ^{ns}	2,44 ^{ns}
E * D	1,33 ^{ns}	2,98**	0,76 ^{ns}	1,85 ^{ns}	1,17 ^{ns}
DMS Tukey (5%)					
Épocas e Dessec.	14,9	11,6	2,1	3,7	8,7
C.V. (%)	23,3	21,5	48,7	53,9	11,0

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Para MATTHEWS (1981), o teste de condutividade elétrica apresenta ainda alguns problemas que precisam ser mais bem elucidados. Este teste é influenciado não só pelas condições ambientais, mas também por aquelas inerentes à própria semente, como teor de umidade e presença ou não de rachadura no tegumento.

Quadro 23. Desdobramento da interação época x dessecantes significativa para o teste de envelhecimento acelerado¹.

Dessecantes	Épocas de aplicação			
	05/03	10/03	15/03	20/03
paraquat	45 B	57 AB	74 A	75 A
diquat	66	45	62	53
paraquat+diquat	53	67	59	53
gluf. de amônio	52 AB	36 B	61 A	62 A

DMS: época dentro de dessecantes= 23,2

dessecante dentro de épocas = 23,2

¹ Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.6. Incidência de patógenos

A simples indicação da capacidade germinativa e do vigor pode ser insuficiente para caracterizar o verdadeiro estado das sementes. A qualidade sanitária da semente reveste-se de grande importância, uma vez que alguns microorganismos associados a sementes estão relacionados com elevadas perdas de qualidade das mesmas (MACHADO, 1988).

Com relação às doenças provocadas por fungos internos às sementes, a época de aplicação dos dessecantes tem grande efeito no potencial de infecção. A aplicação realizada antes da maturidade fisiológica das sementes aumenta o potencial de infecção de

fungos FONSECA, (1984).

Como no ano agrícola anterior 96/97, *Phomopsis* spp e *Fusarium* spp foram os agentes patogênicos que mais infectaram as sementes neste ano agrícola 97/98 (Quadro 24), verificando-se em todas as épocas que se aplicou os desseccantes. GOMES et al., (1982) encontraram aumento no número de sementes infectadas com *Phomopsis sojae* e outros fungos, quando o paraquat foi aplicado no estágio R₅ e redução na incidência desses patógenos, quando aplicado em estádios mais próximos da colheita.

CERCAUSKAS (1980), cita alguns mecanismos que podem estar envolvidos no processo de aumento de infecção com a aplicação. "O produto pode ter efeito direto estimulando no patógeno ou pode afetar a sua virulência. Também, a susceptibilidade do hospedeiro pode ser alterada, possibilitando o aumento na penetração, crescimento e esporulação do patógeno".

O fungo o *Penicilium* spp, de armazenamento ou não fitopatogênico, destacou-se como um dos mais freqüentes em maior número em sementes desseccadas, pois esse fungo prolifera em sementes com baixa umidade e qualidade, segundo GOULART (1997), indicando então a queda acentuada da umidade e germinação nestas sementes.

O fungo *Neurospora* spp também aparece como destaque neste ano talvez indicando um ataque de percevejos nas vagens, já que esta infecção é causada por esta praga que introduz seu aparelho bucal nas vagens em fase de maturação transmitindo o patógeno. A ocorrência de *Phomopsis sojae* e outros fungos em sementes de soja é facilitada por diversos fatores, como retardamento da colheita e ocorrência de chuvas. Períodos úmidos e quentes pós - maturação contribuem para a alta incidência do cancro da haste (GOMES et al., 1984).

Quadro 24. Média de patógenos obtida em 50 sementes em função da aplicação de dessecantes em diferentes épocas.

Patógenos/ Dessecantes	<i>Rhizopus</i> spp	<i>Penicillium</i> spp	<i>Aspergillus</i> spp	<i>Phomopsis</i> spp	<i>Fusarium</i> spp	<i>Fusarium</i> <i>solani</i>	<i>Neurospora</i>	<i>Bactéria</i>	<i>Cercóspera</i> <i>kikuchii</i>
-----1ª aplicação-----									
paraquat	0	7	1	8	25	1	7	5	0
diquat	7	10	1	12	15	3	7	1	0
paraquat+diquat	0	7	0	10	12	0	12	0	0
gluf.de amônio	0	7	1	13	6	3	2	0	0
-----2ª aplicação-----									
paraquat	1	14	1	11	16	1	8	2	0
diquat	0	19	2	6	11	0	9	0	0
paraquat+diquat	3	13	0	2	10	0	2	0	0
gluf.de amônio	0	7	1	13	6	3	2	0	0
-----3ª aplicação-----									
paraquat	1	11	1	16	11	1	6	0	0
diquat	0	10	0	10	10	1	12	1	0
paraquat+diquat	3	8	0	8	7	1	9	0	0
gluf.de amônio	0	7	0	14	9	0	7	0	0
-----4ª aplicação-----									
paraquat	0	3	1	11	12	4	9	0	0
diquat	0	3	0	13	13	0	12	0	0
paraquat+diquat	0	4	0	5	8	1	12	1	0
gluf. de amônio	0	2	0	8	8	2	4	0	1
Testemunha	4	4	0	8	12	3	13	0	0



4.2.7. Teor de proteína e extrato etéreo nas sementes

Analisando-se os dados do Quadro 25, verifica-se que o teor de proteína não foi influenciado pelos dessecantes aplicados nas diferentes épocas, entretanto, houve diferença significativa entre fatorial e testemunha e para épocas de aplicação, quanto ao extrato etéreo. O fato da aplicação do dessecante na primeira época ter ocorrido 22 dias antes da colheita, quando as sementes ainda se encontravam em intenso acúmulo de matéria seca pode ter acarretado no menor teor de extrato etéreo das sementes nessa época. Quanto mais tardia foi a aplicação do dessecante, o valor obtido para o extrato etéreo, foi mais próximo do valor observado para testemunha, indicando que quanto mais a semente permanece no campo, durante o seu processo de formação, poderá ter maior acúmulo deste componente. FARACO et al. (1982), citando HOWELL & CARTER (1953), mencionaram que no período de 20 a 40 dias antes da maturação das semente, é que ocorre a maior influência das condições climáticas no acúmulo de óleo nas mesmas. A aplicação do dessecante durante este período, por promover uma paralisação do metabolismo da planta, poderá influenciar na síntese e acúmulo dessa substância nas plantas de soja. Durigan (1978) citado por DURIGAN (1979) mostrou claramente que aplicações feitas muito precocemente, podem acarretar reduções drásticas nos conteúdos proteicos e lipídicos nas sementes de soja. O mesmo autor concluiu que a técnica de dessecação, desde que realizada no mínimo 75 e 72 dias após o início do florescimento, não afeta estes componentes.

WILCOX et al. (1974) não constataram variações significativas nos teores de proteínas nas sementes de soja, verificando, porém um aumento no teor de óleo com o retardamento da colheita, porém, Singh & Gupta (1982) citados por VIEIRA (1985), não



verificaram diferenças significativas quanto aos teores destes componentes químicos, ao final de 15 dias de atraso na colheita de soja. A época de semeadura também pode influenciar nos teores proteicos e lipídicos das sementes de soja, ocorrendo menor valor com o retardamento da semeadura (NAKAGAWA, et al., 1984 e LAZARINI, 1995).

De modo geral, quando se compara as sementes que sofreram dessecação e as que não sofreram (fatorial x testemunha), a testemunha apresentou significativamente maior teor de extrato etéreo, 20,0 % e 19,1 % respectivamente (Quadro 25).

Quadro 25. Análise de variância e valores médios do teor de proteínas e extrato etéreo em sementes obtidas em função da aplicação de dessecantes em diferentes épocas¹.

Épocas/ Dessecantes	Proteína (%)	Extrato etéreo (%)
Fatorial	34,5	19,1 b
Testemunha	33,8	20,0 a
05/03	33,9	18,4 b
10/03	34,3	19,2 a
15/03	34,9	19,1 a
20/03	34,9	19,3 a
paraquat	34,2	19,0
diquat	34,4	18,8
paraquat+diquat	34,1	19,2
gluf. de amônio	35,4	18,9
Teste F		
Testem. * Fatorial	0,82 ^{ns}	7,15*
Épocas (E)	1,31 ^{ns}	5,78**
Dessecantes (D)	2,21 ^{ns}	1,14 ^{ns}
E * D	0,70 ^{ns}	1,40 ^{ns}
DMS Tukey (5%)		
Épocas e Dessec.	1,5	0,7
C.V. (%)	4,7	3,9

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.3. Ano agrícola 97/98 próximo à época de comercialização

4.3.1. Germinação e vigor das sementes

No Quadro 26 estão apresentados os dados e a análise estatística preliminar dos testes de qualidade fisiológica das sementes seis meses após a colheita. Quanto a porcentagem de germinação, verifica-se que os resultados obtidos com as sementes tratadas foram inferiores aos obtidos com a semente não tratada, podendo o fungicida utilizado, nas condições de realização do teste, ter influenciado negativamente em fases do processo de germinação, mesmo sendo este recomendado para o tratamento de sementes de soja. Houve efeito de dessecantes em ambos os testes e de épocas apenas para as sementes tratadas.

Quanto aos dessecantes, verificou-se menor valor de germinação para o dessecante glufosinato de amônio. Esse comportamento também foi observado na realização do teste de germinação imediatamente após a colheita das sementes, apesar de não haver diferença estatística (Quadro 26), mostrando que, nas condições que se desenvolveram a presente pesquisa, o dessecante glufosinato de amônio seria menos recomendado para dessecação de lavouras de soja com finalidade de produção de sementes.

Através dos dados do Quadro 27, verifica-se que esse efeito de glufosinato foi mais pronunciado nas duas primeiras épocas de aplicação. Os valores de germinação obtidas imediatamente após a colheita e seis meses após com as sementes não tratadas, são muito semelhantes, evidenciando que o armazenamento nas condições em que



ocorreu e os dessecantes utilizados, não influenciam nesta característica da semente, durante o armazenamento entre a colheita e a comercialização.

Os valores observados para emergência a campo, apesar de não se obter diferenças estatísticas, estão bastante coerentes com os resultados obtidos com os testes de envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. De acordo com MARCOS FILHO et al. (1987), o objetivo básico de se analisar o vigor das sementes é identificar possíveis diferenças na qualidade fisiológica de lotes que apresentem poder germinativo semelhante, pois, frequentemente observam-se lotes de sementes que apresentam germinação semelhante, exibindo comportamento distintos no campo e ou no armazenamento. Devemos ressaltar que, na realização do teste de emergência a campo, as sementes receberam condições totalmente favoráveis a emergência. Comparando-se os dados dos Quadros 27 e 28, verifica-se comportamento semelhante das sementes nas diferentes épocas e para os diferentes dessecantes, destacando-se em alguns casos o aumento da porcentagem de emergência a campo, como por exemplo as sementes obtidas na segunda época, com aplicação do glufosinato. Considerando-se que no campo, as sementes tiveram também condições ideais para germinação, fatores como oscilação de temperatura, maior disponibilidade hídrica, condições menos favoráveis a agentes fitopatogênicos, etc., poderão ter levado a uma melhor germinação das sementes.

No Quadro 29 observa-se que as sementes provenientes das duas primeiras aplicações proporcionaram geralmente menores valores de germinação quando foram envelhecidas. Talvez pelo fato de nessas épocas de aplicação, as sementes ainda não terem atingido sua maturidade, tornando-as mais sensíveis ao processo de envelhecimento. Na realização deste teste, imediatamente após a colheita, também obteve-se esta tendência. Quanto ao efeito dos dessecantes, observa-se que a presença do



paraquat como dessecante, proporciona sementes de menor vigor quanto ao envelhecimento, quando utilizado em estádios anteriores ao R₇.

GOMES et al. (1982) utilizando o paraquat e mistura de paraquat+diquat e PASTORE et al. (1985) utilizando paraquat na dessecação de soja obtiveram sementes de melhor qualidade se comparada com as que não sofreram dessecação.

Os dados de condutividade mostram que à medida que avançam as épocas de aplicações apresentam uma queda nos valores dos mesmos, o que permiti inferir que houve melhor formação e organização das paredes celulares (maturação fisiológica), pois o sistema de membranas celulares é a última estrutura a organizar-se antes da maturidade fisiológica e a primeira a exibir as alterações degenerativas que caracterizam a deterioração das sementes. A falta de integridade das membranas pode acarretar na lixiviação de açúcares, aminoácidos, eletrólitos e outras substâncias solúveis em água (HEYDECKER, 1974).

MARCOS FILHO et al., (1982) trabalhando com soja, observaram que a permeabilidade das membranas celulares durante a maturação das sementes apresentou correlação altamente significativa com os dados de lixiviação de potássio e correlação negativa com os testes de germinação, primeira contagem do teste de germinação e envelhecimento artificial. Constataram ainda que sementes colhidas em épocas subsequentes à da maturação fisiológica exibiram acréscimos na taxa de lixiviação de potássio e redução da qualidade fisiológica. Também, PEREIRA (1982) e ANDREWS (1982) verificaram que lixiviação açúcares e a condutividade elétrica foram mínimas, enquanto que a germinação foi máxima para as sementes colhidas próximo da maturação fisiológica.

O grau de umidade da semente e a temperatura de armazenamento são dois fatores de maior influência sobre a manutenção da viabilidade das sementes (WARD &

POWELL, 1983). A maioria das espécies cultivadas possui características ortodoxas, na qual um aumento do conteúdo de água das sementes ou da umidade relativa do ambiente, ou ainda, na temperatura de armazenamento, resulta em uma rápida perda da viabilidade (ROBERTS, 1973), reduzindo a porcentagem e/ou velocidade de emergência a campo, além do menor potencial de armazenamento (MATTHEWS, 1981).

Quadro 26. Análise de variância e valores médios de germinação (sementes tratadas e não tratadas) emergência a campo (sementes não tratadas) envelhecimento acelerado e condutividade elétrica das sementes, obtidas em função da aplicação de dessecantes em diferentes épocas, seis meses após a colheita¹.

Épocas/ Dessecantes	Germinação		Emergência a campo	Envelheci- mento acelerado	Condutivi- dade elétrica (μmh/cm/g)
	tratada	não tratada			
	------(%)-----				
Fatorial	60	71	66	65 b	104
Testemunha	51	66	63	79 a	101
05/03	63	69 ab	63	54 b	113 a
10/03	59	76 a	63	55 b	106 ab
15/03	60	75 ab	69	68 a	94 b
20/03	61	66 b	69	78 a	103 b
paraquat	64 a	76 a	65	59 b	104 ab
diquat	67 a	76 a	69	74 a	101 b
paraquat+diquat	67 a	71 a	70	64 a	99 b
gluf. de amônio	46 b	61 b	61	59 b	113 a
Teste F					
Testem. * Fatorial	3,43 ^{ns}	1,05 ^{ns}	0,33 ^{ns}	4,34*	0,31 ^{ns}
Épocas (E)	0,52 ^{ns}	3,20*	1,57 ^{ns}	11,66**	9,05**
Dessecantes (D)	16,07**	5,94**	2,66 ^{ns}	4,30**	5,25**
E * D	5,76**	2,00 ^{ns}	2,50*	4,27**	1,98 ^{ns}
DMS Tukey (5%)					
Épocas e Dessec.	9,6	10,7	9,4	12,8	10,2
C.V. (%)	17,0	16,0	15,3	21,1	10,5

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 27. Desdobramento da interação épocas x dessecantes significativa para o teste de germinação em sementes tratadas, seis meses após a colheita¹.

Dessecantes	Épocas de aplicação			
	05/03	10/03	15/03	20/03
paraquat	64 ABb	83 Aa	56b	52 Bb
diquat	72 A	56 B	67	72 A
paraquat+diquat	67 AB	72 AB	62	67 AB
gluf. de amônio	50 Ba	24 Cb	55 a	54 ABa

DMS: época dentro de dessecantes = 19

dessecante dentro de épocas = 19

¹ Na linha, médias seguidas da mesma letra minúscula e na coluna, médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 28. Desdobramento da interação época x dessecantes significativa para o teste de emergência a campo (sementes não tratadas) seis meses após a colheita¹.

Dessecantes	Épocas de aplicação			
	05/03	10/03	15/03	20/03
paraquat	54 b	75 Aa	64 ab	67 ab
diquat	70 ab	56 BCb	76 a	73 ab
paraquat+diquat	70	74 AB	69	68
gluf. de amônio	60 ab	50 Cb	65 ab	69 a

DMS: época dentro de dessecantes= 19

dessecante dentro de épocas = 19

¹ Na linha, médias seguidas da mesma letra minúscula e na coluna, médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

HARRINGTON (1972) sugeriu que, em condições normais de temperatura e umidade durante o armazenamento de sementes, para cada 1 % de redução na umidade da semente ou a cada 5 °C de redução na temperatura do ambiente, a longevidade da semente

é duplicada. Admitindo-se, ainda, que os efeitos sejam aditivos, uma semente de alto vigor poderia ser deteriorada 500 vezes mais rápido a 40 °C e 18 % de teor de água do que a 20°C e 8 % de água.

SILVA et al., (1979) verificaram que o potencial de conservação de sementes de soja depende diretamente da qualidade fisiológica das mesmas no início do período de armazenamento, esta está intimamente relacionada ao momento de colheita. No entanto, a sensibilidade ao atraso da colheita depende do cultivar, Azevedo (1975), Mohd - Lassim (1975) e Costa (1979) citados por MARCOS FILHO (1986), destacaram a menor resistência e, conseqüentemente, a deterioração mais acentuada de sementes de cultivares precoces. Segundo o mesmo autor, citando Delouche et. al. (1973), Egli et al. (1979); Marcos Filho & Vinha (1980), Misra (1981) e Amaral & Baudet (1983), as sementes de soja, ricas em óleo e proteínas, conservam-se melhor sob condições de temperatura amena e umidade relativa do ar inferior a 70 %, de modo que se mantenham com grau de umidade inferior a 12 %.

Quadro 29. Desdobramento da interação épocas x dessecantes significativa para o teste envelhecimento acelerado, seis meses após a colheita¹.

Dessecantes	Épocas de aplicação			
	05/03	10/03	15/03	20/03
paraquat	48 ABb	52 ABb	51 Bb	86 a
diquat	62 ABb	67 Aab	79 Aab	88 a
paraquat+diquat	39 Bb	72 Aa	74 ABa	70 a
gluf. de amônio	67 Aa	29 Bb	69 ABa	70 a
DMS: época dentro de dessecantes = 26				
dessecante dentro de épocas = 26				

¹ Na linha, médias seguidas da mesma letra minúscula e na coluna, médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.3.2. Incidência de patógenos

Os valores apresentados no Quadro 30, foram obtidos após seis meses de conservação das sementes em câmara seca com umidade relativa em torno de 40% e temperatura variando de 17 e 20°C, os quais indicam que não houve redução no número de fungos fitopatogênicos *Phomopsis* spp e *Fusarium* spp em relação ao teste de patógenos realizado após a colheita do ano agrícola 97/98, ao contrário, para o fungo *Phomopsis* spp observou-se um ligeiro aumento tanto no tratamento testemunha quanto nas sementes obtidas com dessecação, contrariando os trabalhos desenvolvidos por HENNING & HARE (1981), que após seis meses de armazenamento o índice de sementes infectadas por *Phomopsis* spp, caiu para praticamente a zero, observando ao mesmo tempo, aumento na germinação.

Através de estudos realizados por WALLEN & SEAMAN (1962) foram obtidas níveis de infecção por *Phomopsis sojae* consideravelmente menores quando sementes foram armazenadas em ambiente seco e frio por 2 anos, conseqüentemente constataram aumento na germinabilidade das sementes.

Os fungos de armazenamento, *Aspergillus* spp e *Penicillium* spp apresentaram diminuição de sementes infectadas, comparando-se com o teste realizados imediatamente após a colheita, onde o *Penicilium* spp que geralmente ocorre em menor frequência que o *Aspergillus* spp, em todas as avaliações, ocorreu com maior frequência nas sementes.

Os fungos para penetrarem e estabelecerem nas sementes em campo, necessitam de alta umidade relativa (95-100%) e teor de umidade das mesmas em equilíbrio com a do ambiente. As sementes ao sofrerem secagem para armazenamento, estes fungos permanecem dormentes ou morrem gradualmente. Fungos de armazenamento crescem em

sementes possuindo umidade em equilíbrio com umidade relativa de 65-70% a 85-90%. Outros fatores como temperatura também são importantes na infecção. A temperatura ótima para o crescimento da maioria destes fungos é de 28 a 35 °C e mínima de 0 a 5 °C. É importante ressaltar que, apesar da umidade ser o ponto crítico do armazenamento, os fatores acima citados estão interrelacionados e devem ser considerados como de ação complexa, um dependendo do outro para afetar ou não a incidência de fungos de armazenamento nas sementes (CHRISTENSEN, 1973, DHINGRA, 1985 e NEERGAARD, 1979). HENNING (1987) demonstrou que *Phomopsis* spp perde rapidamente a viabilidade durante a armazenagem em condições ambiente, ocorrendo, ao mesmo tempo, aumento gradual na porcentagem de germinação em laboratório.

Em trabalho realizado com sementes de soja, DORWORTH & CHRISTENSEN (1968) mostraram que de um modo geral, as sementes armazenadas com umidade acima de 18,3 %, sob temperatura de 15 a 30 °C, tem sua germinação afetada. Em todas as amostras, decréscimo de germinabilidade foi precedida por invasão das sementes por *Aspergillus glaucus* e/ou *Penicillium* spp.

Ocorre também uma maior incidência de bactéria nas sementes que sofreram dessecação em todas as épocas em relação à testemunha. Algumas espécies de bactérias também podem prejudicar a germinação das sementes além de causar doenças na cultura.

Trabalho realizado por NICHOLSON & SINCLAIR (1971) mostrou o efeito de *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* em sementes de soja, e TENEE et al. (1977), SCHILLER et al., (1977), ELLIS et al., (1977), SINCLAIR (1978) e ERBAGGI (1980) observaram que *Bacillus subtilis* associada às sementes de soja afetou a germinação das sementes. A medida que aumentava a incidência de bactéria diminuía a porcentagem de germinação e emergência no campo.



Quadro 30. Médias do número de patógenos em 50 sementes, obtidas em função da aplicação de dessecantes em diferentes épocas, seis meses após a colheita.

Patógenos/ Dessecantes	<i>Rhizopus</i> spp	<i>Penicillium</i> spp	<i>Aspergillus</i> spp	<i>Phomopsis</i> spp	<i>Fusarium</i> spp	<i>Fusarium</i> <i>solani</i>	<i>Neurospora</i>	<i>Bactéria</i>	<i>Cercóspera</i> <i>kikuchii</i>
-----1ª aplicação-----									
paraquat	0	3	0	7	16	2	0	3	1
diquat	0	6	0	17	28	1	4	1	1
paraquat+diquat	3	3	0	9	13	1	7	3	0
gluf. de amônio	0	4	0	21	4	2	5	2	1
-----2ª aplicação-----									
paraquat	3	6	0	8	15	1	8	7	1
diquat	0	6	0	17	8	1	8	4	0
paraquat+diquat	0	5	0	22	4	2	8	2	0
gluf. de amônio	0	3	0	20	9	2	2	2	0
-----3ª aplicação-----									
paraquat	3	6	0	13	6	1	3	3	1
diquat	0	8	0	17	14	0	8	0	1
paraquat+diquat	0	8	0	16	4	1	8	3	2
gluf. de amônio	0	3	0	10	6	1	5	2	0
-----4ª aplicação-----									
paraquat	1	5	0	13	8	1	2	3	0
diquat	0	2	0	16	13	3	9	4	0
paraquat+diquat	0	2	0	18	7	0	5	2	1
gluf. de amônio	0	1	0	16	11	1	6	2	2
Testemunha	0	1	0	18	9	1	8	1	1



5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizadas os experimentos e através do dados obtidos, podemos concluir que:

- é possível obter antecipação de colheita de sementes de soja, sem alterar a produção, por um período de no máximo de 7 dias, dependendo das condições edafoclimáticas.
- o período ideal para aplicação dos dessecantes na cultura da soja é muito curto e sua determinação deve ser em função da umidade das sementes, avaliação visual da senescência das plantas, porcentagem de vagens verdes, amarelas e marrons, e acúmulo de matéria seca de vagens + sementes. Umidade das sementes entre 50 e 60 %, alta porcentagem de vagens amarelas e início de senescência das plantas, foram características marcantes na determinação desse período.

- em final de ciclo (presença de senescência de folhas e alta porcentagem de vagens amarelas) da cultura de soja, quando ocorre condições favoráveis a sua maturação (alta temperatura e baixa umidade), não se recomenda dessecar soja com fins de antecipação da colheita.
- a região de Ilha Solteira não se caracteriza como boa para produção de sementes de soja com elevada qualidade fisiológica e sanitária, em função de possibilidade de chuvas e elevadas temperaturas durante o período de dessecação ou maturação das sementes.
- os produtos utilizados, mostraram-se eficientes na dessecação de soja, porém o glufosinato de amônio causou redução na porcentagem de germinação das sementes.

6. SUMMARY

This study aimed to verify the best time of desiccation application to provide to the least time of the soybean crop harvest without affecting the yield capacity and the physiology seed quality. Soybean seeds were sowed in the agricultural years of 1996/97 and 1997/98, with cultivar IAC-15, at research and teaching Farm of UNESP – Ilha Solteira Campus, located at Selvíria county – MS. It was used a loamy dark red Latosol prepared through ploughing and two harrowing. The 04 - 30 - 10 (N, P₂O₅, K₂O) at 300 kg.ha⁻¹ and 02-20-20 at same dose were applied in 1996/97 and 1997/98 respectively. The seeds were treated with Captan 750 TS fungicide (113 g.a.i. / 100 kg seeds) and inoculated with *Bradyrhizobium japonicum* (400 g inoculating turf / 50 kg seeds). This experiment was constituted of 10 lines with 12 and 11 m of length, respectively to 1996/97 and 1997/98 and 0.50 m between rows. The evaluations were realized in the 4 central lines taking 5 or 4 m of length, respectively for the years of 1996/97 and 1997/98. The experimental design was the randomized blocks in a factorial scheme 3x3 and 4x4 (desiccants x application time), to 1996/97 and 1997/98 respectively. Paraquat, diquat,

and paraquat + diquat mixture in 1996/97, and paraquat, diquat, paraquat + diquat mixture, and ammonium glyfosinato in 1997/98 in doses of 0.4, 0.3, and 0.2+0.15 and 0.4, 0.3, 0.2+0.15, and 0.4 kg a.i. ha⁻¹ were used. Three applications were done in 1996/97 and 4 in 1997/98 with 5 days between each one since R₆ stage. The applications were accomplished mechanically with aid of a pulverizer of bars, being applied 300 l.ha⁻¹ solution. The evaluations accomplished for the year agricultural 96/97 and 97/98 were: stand, weight of green matter and dry matter of leaves, stem+branches, beans+seeds, seed moisture, anticipation of the crop and seed yield, weigh of 100 seeds, physiologic and sanitary seed quality, number of spotted and defective seeds. For the agricultural year 1997/98 were also realized the evaluations of protein and etheread extract seed content. It was concluded that:

- a) the used desiccations were efficient in the soybean desiccation and it was possible to obtain anticipation of the soybean seeds harvest without affecting the yield, for a period until 7 days depending on environmental conditions;
- b) seeds moisture between 50 and 60 percent, high yellow pod percents, and start plant senescence, were important characteristics in determination of the best periods for desication application;
- c) Ilha Solteira is not characterized as a good region to produce soybean seeds with high physiologic and sanitary quality due to possibility of rains and high temperatures during the maturation period of the seeds;
- d) the ammonium glufosinate provided lower seed germination percent.



7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ABDUL-BAKI, A.A. Biochemical aspects of seed vigor. **Hort. Sci.**, v.15, p.765-71, 1980.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSIS. AOSA. **Seed vigor testing handbook**. Zürich: AOSA, 1983. 93p. (contribution,32).

ANDREOLI, C. **Effects of preharvest desiccation on yield and seed quality of soybeans (*Glycine Max* (L.) Merrill)**. Fargo: 1976. 75p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) North Dakota State University.

ANDREOLI, C., EBELTOFT, D.C. Dessecantes no rendimento e na qualidade da semente de soja. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.14, p.135-9. 1979.



ANDREWS, C.H. **Some aspects pod seed development in lee soybeans.** Mississippi, 1966. 75p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Mississippi State University.

ANDREWS, C.H. Pre-harvest environment: weathering. In: SINCLAIR, J.B., JACKOBS, J.A., (Eds.) **Soybeans seed quality and stand establishment.** Urbana: University of Illinois, 1982, p.19-25.

BASTIDAS FILHO, G.C., BARROS, A.C.S.A. Efeitos de dessecantes na maturação e na qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Tecnol. de Semen.**, v.3, p.19-26, 1980.

BASTIDAS, G., FRANCO, H., CRUZ, R. Desfoliantes en soya (*Glycine max* (L.) Merrill). **Acta Agron.**, v.21, p.51-8, 1971.

BOLDT, A.F. **Relação entre os caracteres de qualidade da vagem e da semente de soja** (*Glycine max* (L.) Merrill). Viçosa, 70p., 1982. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa

BONETTI, L.P. Distribuição da soja no mundo. In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C., ed. **A Soja no Brasil.** Campinas: ITAL, p.1-16, 1981.

BONETTI, L.P. Cultivares e seu melhoramento genético. In: Verneti, F.J. (Coord.). **Soja: genética e melhoramento.** Campinas: Fundação Cargill, p. 741-94, 1983.



BOVEY, R.W. Effects of foliary applied dessicants on selected species under tropical environment. **Weed Sci.**, v.18, p.79-83, 1969.

BOVEY, R.W., MILLER, F.B., BOUR, J.R. Pre-harvest desiccation of grain sorghum with glyphosate. **Agron. J.**, v.67, p.618-21, 1975.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA / CLAV, 1992. 365p.

BURRIS, J.S. Effect of seed maturation and plant population on soybeans seed quality. **Agron. J.**, Madison, v.65, p.440-1, 1973.

CALDERBANK, A., SLADE, P. Diquat and Paraquat. In: **KEARNEY, P.C. e KAUFMAN, D.D.** Herbicides: chemistry, degradation and mode of action. 2 ed. New York, Marcel Dekker, p. 501-539. v.2. 1976.

CAMPOS, V.C., ALBUQUERQUE, M.C.F. O teste de condutividade elétrica na avaliação da qualidade de sementes de soja. **Inf. Abrat.**, v.3, p.152, 1997.

CARTER, J.L., HARTWIG, E.E. The mangement of soybeans. In: NORMAN, A.G. (Coord.) **The Soybean**. New York: Academic Press, 1963. p.162-221.

CARRARO, I.M., BEGO, A., ROCHA, A. Efeito do retardamento da colheita sobre a qualidade de sementes de soja em Palotina-Pr. **Rev. Bras. de Sem.**, v.7, p.123-8, 1985.

CAVINESS, C.E., BERGER, A. Chemical defoliant and desiccants on soybean plants. **Ark. Farm. Res.**, v.15, p.35-46, 1966.

CERKAUSKAS, R.F. **Fungos, herbicidas e ervas daninhas**. Viçosa: UFV, 5p., 1980. (mimeogr.).

CHEN, C.C. et al. Influence of quality of seed on growth, development and productivity of some horticultural crops. **Proc. Int. Seed Tests Ass.**, v.37, p.923-39, 1972.

COSTA, A.V. Retardamento de colheita após a maturação e seu efeito sobre a qualidade da semente e emergência de plântulas em 18 cultivares e linhagens de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1, 1978, Londrina, **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1979. v. 2, p.293-308.

COSTA, A.V. **Avaliação da qualidade de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) com tegumento impermeável, produzida em três localidades do Brasil Central**. Viçosa, 1984, 146p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

COSTA, A.V. et al. **Alguns fatores que afetam a qualidade fisiológica da semente de soja**. Goiânia: EMGOPA, 1987. 48p.

COSTA, N.P., et al. Antecipação de colheita de sementes de soja através do uso de dessecantes. **Rev.Bras. Sem.**, v.13, p.7, 1982.



COSTA, N.P. et al. Antecipação de colheita de sementes de soja através do uso de dessecantes. **Rev. Bras. Sem.** v.5, p. 183-98, 1983.

COSTA VAL, W.M. et al. Efeito do espaçamento entre fileiras e de densidade na fileira sobre a produção de grãos e outras características agronômicas da soja, *Glycine max* (L.) Merrill. **Experimentiae**, v.12, p.431-74, 1971.

CHRISTENSEN, C.M. Loos of viability in storage: microflora. **Seed Sci. Technol.**, v.1, p.547-62, 1973.

CROOKSTON, R.K., HILL, D.S. A visual indicator of the physiological maturity of soybeans seed. **Crop. Sci.**, v.18, p.867-70, 1978.

DELAVALLE, F.G. **Avaliação do acúmulo de matéria seca em plantas de soja, variedades IAC-17, CAC-1 e Doko, nos estádios reprodutivos.** Ilha Solteira: F.E./Unesp, 1996. 50p. (Trabalho de Graduação).

DE LUCA D'ORO, G.M., TRIPPI, V.S. Effect of stress conditions induced by temperature, water and rain on senescence development. **Plant Cell Physiol.**, v.28, p.1389-96, 1987.

____. Recentes conquistas de pesquisa tecnológicas de sementes. In: DELOUCHE, J.C. **Pesquisa em sementes no Brasil.** Brasília: AGIPLAN, p.27-36, 1975.



DELOUCHE, J.C. Planting seed quality. In: BELTIWIDE COTTON PRODUCTION MECHANIZATION CONFERENCE, Memphis, 1969. **Summary proceeding...** New Orleans: National Cotton Council of America, 1969. p.16-8.

DELOUCHE, J.C. Seed maturation. In: HANDBOOK of seed technology. Mississippi: Mississippi State University, 1971. p.17-21.

DELOUCHE, J.C. Environmental effects on seed development and seed quality. **Hort.Sci.**, v.15, p.775-80, 1980.

DELOUCHE, J.C., BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Sci. & Technol.**, v.1, p.427-52, 1973.

DHINGRA, O.D., et al. Behavior of four soybean cultivars to seed infecting fungi in delayed harvest. **Fitopatol. Bras.**, v.3, p.277-82, 1979.

DHINGRA, O.D. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. **Rev. Bras. Semen.**, v.7, p.193-45, 1985.

DORWORTH, C.E., CHRISTENSEN, C.M. Influence of moisture content, temperature and storage time upon changes in fungus flora, germinability and fat acidity values of soybeans. **Phytopathol.**, v.58, p. 1457-9, 1968.



DUNLEAVY, J.M. Pathological factors affecting seed germination In: HILL, L.D. **World soybean research**. Danville, 1976. p.462-69.

DURIGAN, J. **Efeitos de aplicação em pré - colheita de dessecante em duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Jaboticabal, 1979. 90p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

DURIGAN, J.C., CARVALHO, N.M. Aplicação em pré-colheita, de dessecantes em duas cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). II. Efeitos sobre a incidência de fungos nas sementes. **Planta Daninha**, v.2, p.116-21, 1980.

ELLIS, M.A. et al. Occurrence of *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* (Phomopsis sp.), in various soybean seed lots. **Plant Dis. Report.**, v.58, p.173-76, 1974.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste. **Recomendações técnicas para cultura da soja na região central do brasil**. 1996. Dourados: EMBRAPA, 1996. 148p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para cultura da soja na região central do brasil**. 1996/1997. Londrina: EMBRAPA, 1996. 164p.



ERBAGGI, D.N. Identificación de bacterias del gênero *Bacillus* Aisladas de semilla de soja. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE FITOPATOLOGIA, 2, Buenos Aires, 1986. **Anais...** Buenos Aires: s.n., 1986. p. 109-12.

ESCALANTE, E.E., WILCOX, J.R. Variation in seed protein among nodes of normal and high-protein soybean genotypes. **Crop Sci.**, v.33, p.1164-6, 1993.

EVETTS, L.L., BURNSIDE, O.C. Sorghum desication with glyphosate and paraquat. **Weed Control Conf. Res. Rep.**, v.29, p.263-5, 1975.

FARACO, M.H. et al. Influência de anos agrícolas sobre a composição e acúmulo de óleo em grãos de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, 1981, Brasília. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. p.544-53.

FEHR, W.E., et al. Stage of development descriptons for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. **Crop.Sci.**, v.11, p.929-31, 1971.

FEHR, W.E., CAVINESS, C.E., VORST, J.J. Response of indeterminate and determinate soybean cultivars to defoliation and half-plant cut-off. **Crop. Sci.**, v.17, p.913-17, 1977.

FLECK, N.G., GAZZIERO, D.L.P., VELLOSO, J.A.R.O. Efeitos de nitrogênio, etefon e épocas de dessecação na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS. **Resumos...** Ilhéus/Itabuna: s.n., p. 49-50, 1980.

FONSECA, N. **Influência da aplicação de paraquat sobre a produção e a qualidade da semente de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** Viçosa, 1984. 48 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

FRAGA A.C., et al. Determinação da maturação fisiológica das sementes de soja, var. "UFV-1", em três épocas de semeadura In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, Brasília, 1981. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO. v.1, p.589-601, 1982.

FRAGA, A.C. **Determinação da maturação fisiológica das sementes de soja e de outras características agrônômicas, em três épocas de semeadura.** Viçosa, 1980. 47 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

FRAGA, A.C. **Estudo sobre a utilização de dessecantes na produção de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** Viçosa: 1988. 91p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

FRANÇA NETO, J.B. Qualidade fisiológica da semente. In: _____. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p.1-24 (EMBRAPA- CNPSO. Circular Técnica, 1).

FREITAS, C.E. **Aplicação em pré-colheita, de três dessecantes em plantas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, do cultivar IAC-8.** Jaboticabal, 1984a. 74 p. (Monografia apresentada no Departamento de Fitotecnia, UNESP, Campus de Jaboticabal, para

obtenção do título de Bacharel em Agronomia).

FREITAS, E.L. Efeitos do dessecamento realizados em diferentes estádios reprodutivos anteriores à colheita da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), c.v. IAC-8. Jaboticabal, 1984b. 68 p. (Monografia apresentada no Departamento de Fitotecnia, UNESP, Campus de Jaboticabal, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia).

GIGAX, D.R., BURNSIDE, O.C. Chemical desiccation of grain sorghum. *Agron. J.*, v.68, p.645-9, 1976.

GILIOLI, J.L., FRANÇA NETO, J.B. Efeito de escarificação mecânica e do retardamento de colheita sobre a emergência de sementes de soja com tegumento impermeável. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, Brasília, 1981. *Anais...* Londrina: EMBRAPA-CNPSO, v.1, p.601-9, 1982.

GOMES, J.L.L. et al. Efeito da aplicação de gramoxone e do reglone sobre a incidência de patógenos nas sementes de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 15, *Resumos...*, São Paulo: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1982.

GOMES, J.L.L. et al. Efeito de quatro épocas de plantio de linhagens e de variedades de soja, sobre a incidência de patógenos nas sementes. In: ENCONTRO TÉCNICO SOBRE A CULTURA DA SOJA. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.120-4, 1984.

GOULART, A.C.P. Principais fungos encontrados em sementes de soja. In: FUNGOS em sementes : detecção e importância. EMBRAPA: Dourados, 58p., 1997. (Documento, 11).

GUODONG, Z., JINLING, W. Periodical variation and geographical distribution of protein and oil content of soybean varieties in Heilongjiang Province of China. **Soybean Genetics Newsletter**, v.16, p.41-2, 1989.

HARRINGTON, J.L. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T., (Ed.) **Seed Biol.**, New York: Academy Press, v.3, p.145-245, 1972.

HAMMERTON, J.L. Effects oh weed competition, defoliation and time of harvest on soybeans. **Expl. Agric.**, v.8, p.333-38, 1972.

HENNING, A.A., Testes de sanidade de sementes de soja. In: SOAVE, J., WETZEN, M.M.V.S. (eds.) **Patol. de Semen**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.451-3.

HENNING, A.A., FRANÇA NETO, J.B. Problemas de avaliação de germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis sojae*. **Rev. Bras. Sem.**, v.2, p.9-22, 1980.

HENNING, A.A., HARE, W. Efeitos de época de tratamento químico e/ou período de armazenamento sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de soja, cv.

Bossier e Paraná com altos índices de *Phomopsis* sp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Recife, 1981. **Resumos...** Brasília: ABRATES, p.24, 1981.

HEYDECKER, W. Vigour. In: ROBERTS, G.H. (Ed.) **Viability of Seeds**. London: Chapman and Hall, p.209-52, 1974.

HOWELL, R.W., COLLINS, F.I., SEDWICK, V.E. Respiration of soybean seeds as related to weathering losses during ripening. **Agron. J.**, v.51, p.677-79, 1959.

HURBURGH Júnior. et al. Protein and oil patterns in U.S. and world soybean markets. **J. Am. Oil Chem. Soc.**, v.67, 887-1044, 1990.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Soja**: IAC - 15. Campinas: IAC, 1989. (folder).

JACINTO, J.B.C., CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Cient.**, v.1., p.81-8, 1974.

KIM, S.D. et al. Chemical components of black soybean seeds collected in Korea. **Korean J. Crop Sci.**, v.38, p.1-7, 1993. (Resumo).

LAM-SANCHEZ, A., DURIGAN, J.F., ASSIS, G.M. Respostas de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao retardamento de colheita quanto aos conteúdos de proteína e óleo da semente. **Cient.**, São Paulo, v.17, p.121-5, 1989.



LAZARINI, E. **Avaliação das características agronômicas e análises nutricionais de genótipos de soja semeados em diferentes épocas em Jaboticabal-SP.** Jaboticabal, 1995. 197 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

McCRACKEN, A. Dessecação da soja proporciona maiores lucros. **Anuário Agrovet.** 78, v. 5, p.21-33, 1977.

McNEAL, F.M., et al. Chemical dessication experiments with hard red spring wheat (*Triticum aestivum* L.). **Agron. J.**, v.65. p.451-3, 1973.

MACHADO, J.C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações.** Lavras: ESAL/FAEPE, 1988. 107p.

MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. Metodologia para análise de elementos em material vegetal. In : __. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** Piracicaba: Potafós, 1989. p.135 - 89.

MARCOS FILHO, J. Maturidade fisiológica de sementes de soja. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.15, p.447-60, 1980.

MARCOS FILHO, J. **Produção de sementes de soja.** Campinas: Fundação Cargill, 1986. 86p.



MARCOS FILHO, J., CÍCERO, S.M., DEMÉTRIO, C.G.B. Qualidade fisiológica e comportamento de sementes de soja no armazenamento e no campo. **Anais da ESALQ**, v.43, p.389-443, 1986.

MARCOS FILHO, J. et al. Relações entre germinação, vigor e permeabilidade das membranas celulares durante a maturação de sementes de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, 1981, Brasília: **Anais...** Londrina: EMBRAPA - CNPSo, p.676-88, 1982.

MARCOS FILHO, J., CÍCERO, S.M. SILVA, N.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987, 230p.

MATTEWS, S. Evaluation of techniques for germination and vigour studies. **Seed Sci. Technol.**, v.9: p.543-51, 1981.

MELO FILHO, G.A., RICHETTI, A., PARIZOTO, A.M. Aspectos socioeconomicos da cultura da soja. In: SOJA, recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Dourados: EMBRAPA- CPAO, 1996. p. 9-53. (circular técnica n.3).

MENDONÇA, A.A. **Efeitos da aplicação, em pré - colheita, de dessecante em plantas de soja (*Glycine max* (L) Merrill) do cultivar, IAC-8**. Jaboticabal, 1984. 84 p. (Monografia apresentada no Departamento de Fitotecnia, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia).



MONDRAGON, R.L., POTT, H.C. Field deterioration of soybeans as affected by environment. **Proc. Ass. Off. Seed Anal.**, v.64, p.63-71, 1974.

NAKAGAWA, J. et. al. Época de semeadura nos teores de óleo e proteína das sementes de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3, 1984, Campinas. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. p.45-56.

NEERGAARD, P. **Seed Pathol.** Londres: MacMillan Press, v.1, 850 p., 1979.

NETCALFE, D.S., WIGGANS, S.C., THOMPSON, H.E. Desiccant spray for brome grass seed harvest. **Agron. J.**, v.48, p.429, 1956.

NICHOLSON, J.F., SINCLAIR, J.B. Amsoy soybean seed germination inhibited by *Pseudomonas glycinea*. **Phytopathol.**, v.61 p.1390-3, 1971.

OLIVEIRA, J.E.D. Valor da soja como alimento. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C.(Eds.) **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, 1981. p.820-23.

PANIZZI, A.R. et al. Efeitos da época de semeadura e do espaçamento entre fileiras na população de artrópodos associados à soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1, Londrina, 1978. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1979. v.2, p.113-25.



PASSOS, G.A. **Avaliação de caracteres agronômicos e de qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivados em diferentes regiões de Minas Gerais.** Viçosa, 1994. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

PASTORE, R.P., BARROS, A.C.S., MELLO, V.D. **Uso de dessecantes na maturação fisiológica de sementes de armazenamento das sementes.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4, Brasília, 1985. **Resumos...** Brasília: ABRATES, p.45, 1985.

PEREIRA, J.L., HONDA, A.I., SARTORI, S. **Efeito da dessecação pré - colheita nos de soja.** In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDA e ERVAS DANINHAS, 11, Londrina. **Resumos...** Londrina: s.n., 1976, p.116-7.

POTTS, H.C. **Seeds: development, struture, function.** Mississipi: Mississipi State University, 1971, p.37-51.

POLLLOCK, B.M., ROOS, E.E. **Fisiologia da semente.** Brasília: AGIPLAN, 1972. 289p.

QUEIROZ, E.F., NEUMAIER, N., TORRES, E. **Ecologia e manejo da cultura da soja.** In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Ecologia, manejo e adubação da soja.** Londrina: CNPSo, 1979. p.63-91. (CNPSo-Circular Técnica, 2).

QUEIROZ, F.F. et al. Recomendações técnicas para a colheita mecânica. In: **MYASAKA, S., MEDINA, J.C. (Eds.). A soja no Brasil.** Campinas: ITAL, 1981. p.701-10.

RAPER, C.D., KRAMER, P.J. Stress physiology. In: WILCOX, J.R. (Ed.) **Soybeans: improvement, production and uses.** Madison: American Society of Agronomy, 1987. p.589-642.

REIS, M.S. et al. Retardamento da colheita e deterioração das sementes de soja no campo. In: DIA de campo sobre a cultura da soja na fazenda sucotriza-abc a & p. Monte Alegre de Minas:UFV, 1986. p.47-9.

ROBERTS, E.H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Sci. Technol.**, v.1, p. 499-514, 1973.

ROBERTS, H.M., GRIFFITHS, D.J. Pre-harvest desiccation of herbage seed crops and its effect on seed quality. **J. Brit. Grassl. Soc.**, v.28, p.645-9, 1976.

ROCHA, V.S. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em três épocas de colheita. Viçosa, 1982, 109p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

ROCHA, V.S. Influência da remoção de vagens em algumas caracteres agronômicos e na senescência da planta de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Viçosa, 1990, 109p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.



SÁ, M.E., LAZARINI, E. Relação entre os valores de condutividade elétrica e níveis de emergência em sementes de diferentes genótipos de soja. **Inform. Abrat.**, v.5, p.143, 1995.

SCHILLER, C.T. et al. Effect of *Bacillus subtilis* on soybean seed decay, germination, and stand inhibition. **Plant Dis. Reporter.**, v.61, p.213-7, 1977.

SEDIYAMA, T. **Influência da época de semeadura e do retardamento da colheita sobre a qualidade das sementes e outras características agronômicas de duas variedades de soja (*Glycine max* L.) Merrill**. Viçosa, 1979. 121p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

SEDIYAMA, C.S. et al. Influência do retardamento da colheita sobre a deiscência das vagens e sobre a qualidade e poder germinativo das sementes de soja. **Experientiae**, v.14, p.117-41, 1972.

SILVA, D.J. Determinação da gordura bruta ou extrato etéreo . In _____. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, cap.2, p.12-5, 1981.

SILVA CASTRO, C.A. **Produção de n-hexanal e aldeídos totais como índices para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Viçosa: 1989, 141 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.



SINCLAIR, J.B. Seed-borne bacteria and fungi in soybeans and their control. In: HILL, L.D. **World soybean research**. v.12, p.470-78, 1976.

SINCLAIR, J.B. The see-borne nature of some soybean pathogens, the effect of *Phomopsis* spp. and *Bacillus subtilis* on germination and their occurrence in soybeans produced in Illinois. **Seed Sci. Technol.** v.6, p.957-64, 1978.

SINCLAIR, J.B. (Ed.) **Compendium of soybean diaseases**. 2. ed. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1982. 104p.

SMITH, K.J., HUYSER, W. World distribution and significance of soybean. In: WILCOX, J.R. (Ed.) **Soybean: improvement, production, and uses**. 2. (Ed.) Madison: ASA, 1987. p.1-22.

SOUZA, F.C.A. Classificação da semente de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) na mesa de gravidade e sua relação com a qualidade fisiológica e a produtividade. **Trigo e Soja**, v.4, p.2-19, 1979.

TANAKA, M.A.S., CORRÊA, M.U. Influência de *Aspergillus* e *Penicillium* no armazenamento de sementes de feijão. **Fitopat. Bras.**, v.6, p.451-6, 1981.

TANAKA, M.A.S., PAOLINELLI, G.P., ARANTES, N.F. Qualidade sanitária de sementes de soja produzida no Estado de Minas Gerais. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3, Campinas, 1984. **Anais...** Londrina: EMBRAPA-CNPSo,



1984. p.984-92.

TENEE, F.D., FOOR, S.R., SINCLAIR, J.B. Association of *Bacillus subtilis* sp. with soybean seeds. **Seed Sci. Technol.**, v.5, p.763-9, 1977.

THOMAS, G.D., et al. Influence of defoliation and depodding on yield of soybeans. **J. Econ. Entomol.**, v.67, p.683-685, 1974.

THOMPSON, J.R. Germination and seed physiology. In: FAO. National Committee of the Socialist Republic of Romania. **Seed production and certification lectures**. p.334-9, 1968.

VIEIRA, R.D. et al. Avaliação da qualidade de sementes de quatorze cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Rev. Ceres**, v.30, p.408-18, 1983.

VIEIRA, R.D. et al. Estudo da qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivar UFV-1, em quinze épocas de colheita. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA 2, Brasília, 1981, **Anais...** Londrina:EMBRAPA-CNPSO, v.1, p.633-44, 1982.

WALLEN, V.R., SEAMAN, W.L. Seed infection of soybean by *Diaporthe phaseolorum* and its influence on host development. **Canadian J. Bot.**, v.41, p.13-21, 1962.



WARD, F.H., POWELL, A.A. Evidence for repair processes in onion seeds during storage at high seed moisture contents. **J. Experim. Bot.**, v.34, p. 277-82, 1983.

WHIGAN, D.N., STOLLER, E.W. Soybean desiccation by paraquat, glyphosate and ametrin to accelerate harvest. **Agron. J.**, v.71, p.633., 1979.

WILCOX, J.R., LAVIOLETTE, F.A., ATHOW, K.L. Deterioration of soybean seed quality associated with delayed harvest. **Plant Dis. Report.**, v.58, p.130-33, 1974.

ZAPPIA, E.S. Ação da rachadura do tegumento sobre a germinação de sementes de soja. **Arq. Biol. Tecnol.**, v.15, p.64-9, 1972.

ZITO, R.K. **Padrões eletroforéticos de proteínas e qualidade fisiológica durante o desenvolvimento da semente de soja.** Viçosa, 1994, 48 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO
AV. BRASIL, 56 - CAIXA POSTAL 31
15385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP

