

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**UTILIZAÇÃO DO TESTE DO CLORETO DE SÓDIO NA DETERMINAÇÃO DO
VIGOR DE SEMENTES DE SOJA, ASSOCIADO COM A DESSECAÇÃO E O
RETARDAMENTO DA COLHEITA**

RHODE MARIA NETTO SILVA

CARLOS MACHADO DOS SANTOS

(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção
do grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia - MG

Março - 2002

**UTILIZAÇÃO DO TESTE DO CLORETO DE SÓDIO NA DETERMINAÇÃO DO
VIGOR DE SEMENTES DE SOJA, ASSOCIADO COM A DESSECAÇÃO E O
RETARDAMENTO DA COLHEITA**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 22 /03/ 2002

Prof. Carlos Machado dos Santos
(Orientador)

Prof. Maurício Martins
(Membro da Banca)

Prof. Joaquim Antônio de Carvalho
(Membro da Banca)

Uberlândia - MG
Março - 2002
AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela fé e pela confiança nos desafios que levaram a conclusão de mais uma das etapas de minha vida.

A meu pai João, por todo apoio fornecido para êxito de minhas conquistas em todos os momentos da minha vida.

A minha mãe Maria Christina, pela determinação, incentivo, amizade na minha formação pessoal e profissional e em especial pelo estímulo e apoio incondicional nos momentos difíceis.

A meu avô Zequinha, na fragilidade de seus 90 anos, pela sabedoria transmitida.

A minha irmã Cláudia, pela amizade, pelas contribuições prestadas no decorrer do curso, auxiliando-me sempre que foi necessário.

A minha irmã Rita, por toda a sensibilidade e carinho, em especial.

A meu cunhado Jeferson, pela grande amizade e orientação.

A professora Vera Lúcia Machado dos Santos, pela orientação inicial, pelo conhecimento técnico-científico transmitido, pelas críticas e atenção.

Ao professor Carlos Machado dos Santos pelas sugestões, ensinamentos e orientação na conclusão deste trabalho.

Aos Engenheiros Agrônômos Alexandre e Ariovaldo, aos funcionários Adílio, Ayres, Joaquim e Jane e aos estagiários do laboratório de sementes pela grande ajuda e disposição em auxiliar-me.

Ao professor Leonardo Cunha Melo, pelo apoio nas análises estatísticas.

Aos colegas que por cinco anos estiveram presentes tão assiduamente, compartilhando alegrias e tristezas, tensão, amizade, discussões, crescendo juntos, pela convivência e cumplicidade, agradeço.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, obrigada.

OFERECIMENTOS

Aos pais João e Christina,

Pelos valores morais e espirituais transmitidos

Pelo exemplo de honestidade e humildade

Pelo afeto e dedicação

Pela oportunidade e incentivo na construção do meu futuro, abrindo mão dos seus
para reservar-me um melhor, ofereço

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	07
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1. Qualidade fisiológica versus retardamento de colheita.....	10
2.2. Dessecação na cultura de soja.....	14
2.3. Teste do cloreto de sódio.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1. Experimento em campo.....	21
3.1.1. Histórico da área.....	21
3.1.2. Tratamentos e delineamento experimental.....	22
3.1.3. Instalação e condução.....	23
3.2. Experimento em laboratório.....	23
3.2.1. Delineamento experimental e tratamentos.....	24
3.2.2. Teste de germinação e classificação do vigor de plântulas.....	24
3.2.3. Teste de condutividade elétrica.....	25
3.2.4. Teste do cloreto de sódio.....	26
3.2.5. Avaliação da porcentagem de sementes com dano mecânico.....	26
3.2.6. Teste de emergência em campo.....	27
3.3. Análise estatística.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1. Germinação e classificação do vigor de plântulas.....	29
4.2. Teste de condutividade elétrica e sementes com dano no tegumento.....	34
4.3. Teste do cloreto de sódio.....	36
4.4. Emergência em campo.....	37
4.5. Considerações finais.....	38
5. CONCLUSÕES.....	39
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	40

RESUMO

Foram conduzidos dois experimentos, o primeiro em campo, em uma cultura comercial de soja, na fazenda Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia- MG, tendo como objetivo avaliar o potencial da utilização do teste do cloreto de sódio, como um método para a determinação da qualidade fisiológica, assim como determinar o efeito da dessecação e do retardamento da colheita na qualidade das sementes de soja, cultivar conquista. Em ambos experimentos, o delineamento experimental foi o de blocos casualizados e os tratamentos distribuídos no esquema fatorial 5 (épocas de colheita) x 2 (com e sem dessecação), com quatro repetições. As épocas de colheita foram: maturação fisiológica, ponto de colheita e 15, 30 e 45 dias após o ponto de colheita. Na dessecação foi utilizado paraquat, na dosagem de um litro/ha. Foram avaliados a germinação; o vigor (classificação do vigor de plântulas e os testes de condutividade elétrica e do cloreto de sódio); os danos mecânicos nas sementes e a emergência em campo. Pelos resultados obtidos conclui-se que: a) o teste do NaCl, nas concentrações utilizadas, não mostrou-se eficiente para avaliação do vigor de sementes de soja, da cultivar conquista; b) os melhores resultados de germinação e vigor ocorreram quando as sementes foram colhidas no ponto de colheita; c) a melhor qualidade fisiológica das sementes foi obtida com a dessecação; d) o retardamento da colheita, independentemente da dessecação, provocou decréscimo na qualidade fisiológica das sementes de soja.

1. INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais importantes, no planejamento de um empreendimento agrícola, é a escolha da semente; pois quando feita adequadamente, representa uma base sólida para o sucesso da cultura. Neste particular, o agricultor precisa estar ciente de uma série de fatores que influenciam na qualidade das sementes, de modo que, ao optar pela aquisição de um determinado lote, conheça exatamente aquilo que está comprando (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

A qualidade da semente é um fator fundamental que deve ser considerado em qualquer programa de produção agrícola, visto que as características agronômicas das cultivares obtidas pela pesquisa, chegam aos agricultores através da boa semente (BARROS, 1986).

Dentre os vários atributos de qualidade, a fisiológica é a capacidade da semente desempenhar funções vitais, caracterizada pelo seu poder germinativo, seu vigor e sua longevidade. As alterações irreversíveis que ocorrem na semente, que reduzem sua capacidade de sobrevivência e conduzem a perdas de vigor e de germinação, constituem o que se denomina deterioração da semente. Esta é mínima no ponto em que a semente atinge sua maturidade fisiológica e progride de modo inevitável e irreversível; pode-se quando muito reduzir a velocidade de seu progresso, pelo emprego de técnicas adequadas de

produção, colheita, secagem, beneficiamento, armazenamento e manuseio (CERQUEIRA & POPINIGS, 1981).

A maturidade fisiológica tem sido caracterizada pelo máximo peso da matéria seca das sementes, coincidindo com máxima germinação e vigor. Alguns autores conseguiram identificá-lo através da cor das sementes, isto é a lavoura de soja encontra-se madura quando não são mais encontradas sementes de coloração verde, ou esta porcentagem é inferior a 10% (MARCOS FILHO, 1980).

A colheita poderia, portanto, ser realizada a partir do ponto de maturidade fisiológica, pois após este ponto não ocorrem aumentos na produção de matéria seca, nem na capacidade de germinação. Seria, portanto de grande vantagem que se pudesse realizar a colheita no ponto de maturidade fisiológica, ou mais próximo possível dele. Acontece, porém, que nesse ponto, não somente o teor de umidade das sementes é muito elevado como a própria planta ainda se encontra com grande número de folhas verdes, o que tornaria impossível o funcionamento de uma colhedora (CARVALHO & ANDREOLI, 1981). Uma alternativa que possibilita a colheita em época mais próxima à da maturidade e, geralmente, dispensa a secagem artificial é a aplicação de dessecantes (MARCOS FILHO, 1986).

A determinação do poder germinativo das sementes de soja, não tem mostrado grandes dificuldades. Entretanto, na avaliação do vigor, dentre os vários testes existentes, ainda não há um teste seguro, de fácil execução e de baixo custo.

Dentre os vários métodos utilizados na determinação do vigor, uma alternativa seria submeter as sementes à condição de estresse salino, em substrato de germinação, em laboratório. Desta forma, as sementes dos diversos lotes apresentarão germinação

diferencial, uma vez que o desempenho dos mesmos dependerá diretamente da qualidade fisiológica das sementes que os compõem, pois sementes com maior qualidade, possivelmente serão mais resistentes às condições do estresse imposta pelo substrato.

Pelo exposto, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial de utilização do teste do cloreto de sódio, como um método para determinação do vigor de sementes de soja, submetidas ou não a dessecação e colhidas em cinco épocas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Qualidade fisiológica da semente versus retardamento da colheita

Qualidade da semente é o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade. Estes atributos são avaliados por parâmetros diversos, tais como viabilidade, vigor, teor de umidade, maturação, danos mecânicos, infecção por moléstias, tamanho, aparência, longevidade, desempenho, bem como, em termos de lote, a pureza genética e a contaminação com sementes de plantas daninhas e materiais inertes (CERQUEIRA & POPINIGS, 1981).

O ponto de maturidade fisiológica seria, teoricamente, o mais indicado para a colheita, pois representa o momento em que é alcançada a máxima produção e a melhor qualidade do produto. O reconhecimento prático da maturidade fisiológica tem grande importância, porque caracteriza o momento em que a semente se desliga fisiologicamente da planta e passa a sofrer maior influência das condições do ambiente. A soja é uma das espécies cujas sementes são mais sensíveis aos efeitos das condições ambientais durante o processo de maturação e após a maturidade, devido à sua estrutura e composição química. Portanto, quanto maior retardamento da colheita, após a maturidade fisiológica, maior é a probabilidade da ocorrência de deterioração dos grãos devido às variações ambientais,

principalmente quando ocorrem períodos alternados de chuva e seca. Há, também, possibilidade de deiscência das vagens e queda das sementes ao solo, constituindo perdas irre recuperáveis (MARCOS FILHO, 1986).

A colheita deve ser realizada o mais rápido possível, para que ocorram menores perdas, não se fique muito na dependência de fatores climáticos e também para que se colha um material de melhor qualidade (SEDIYAMA et al., 1989).

Se a cultura destinar-se à produção de sementes, maiores cuidados devem ser tomados. Quando a planta atinge o estágio R_8 , ela apresenta seu máximo poder germinativo e vai decrescendo na medida que vão se passando os dias. Essa perda de poder germinativo é devida à variação de diâmetro das sementes, provocada pela oscilação do teor de umidade. Portanto, deve-se realizar a colheita dentro de uma a duas semanas a partir de R_8 (SEDIYAMA et al., 1989).

GILIOLI & FRANÇA NETO (1981) verificaram que as médias de emergência das sementes impermeáveis de soja, submetidas ao retardamento de colheita por duas semanas, variaram 70,5 e 93,5%, dependendo da linhagem, e foram estatisticamente diferentes da cv. Paraná, que apresentou apenas 14,0%. Estes resultados evidenciam a superioridade das sementes impermeáveis em manter a sua viabilidade, mesmo ocorrendo condições desfavoráveis após a maturação, quando comparadas com as sementes normais.

COSTA, MONTEIRO & ROLIM (1984) em experimento com as cultivares e linhagens de soja ('Mandarim', 'Santa Rosa', 'Sant Ana', V-148, 'IAC-6' e IAC 73-2736), submetidas à antecipação e retardamento da colheita constataram que a linhagem V-148 com

características de tegumento impermeável, foi mais tolerante às condições impostas pelo retardamento da colheita.

Estudando-se a qualidade fisiológica das sementes do cultivar UFV-1, colhidas em quinze épocas, a partir do estágio R₈, VIEIRA et al (1981), verificaram que o retardamento da colheita prejudicou a qualidade, brilho vigor, germinação e densidade. Além disso diminuiu o índice de resistência ao enrugamento do tegumento da semente. Por outro lado, aumentou a percentagem da rachadura e enrugamento do tegumento das sementes no campo, e evidenciou o dano causado por percevejos.

CARRARO et al. (1981) conduziram dois experimentos com a finalidade de verificar o efeito de épocas de colheita sobre várias características de qualidade de sementes de soja. Com base nos resultados obtidos concluíram que em relação ao retardamento da colheita o efeito foi negativo sobre a qualidade das sementes, reduzindo gradativamente a germinação e o vigor das mesmas.

MARCOS FILHO (1981) constataram em área experimental e laboratório que condições climáticas desfavoráveis constituíram-se em fator preponderante para as diferenças de qualidade das sementes estudadas entre as cultivares. A colheita, no momento adequado permitiu a obtenção de sementes de boa qualidade para o material precoce.

COSTA (1978) estudou alguns dos fatores que afetam a qualidade da semente utilizando 18 cultivares e linhagens de soja, separadas em grupos de maturação precoce, médio e tardio, e colhidas aos 95% de vagens maduras 14, 28 e 42 dias após esse estágio respectivamente. Obteve-se a melhor qualidade da semente e melhor emergência de plântulas quando a colheita foi realizada no estágio de 95% de vagens maduras e quanto

mais retardou à colheita desse ponto de maturidade, mais difícil se tornou produzir sementes qualificadas de soja.

CARRARO, BEGO & ROCHA (1985) estudando o efeito do retardamento da colheita de soja em Palotina Pr, sendo as colheitas avaliadas nos estágios R₈ e 7, 14, 21 e 28 dias após. A partir dos dados obtidos, foi possível verificar, que más condições climáticas, como a ocorrência de chuvas no período pré-colheita, são mais importantes que o tempo de exposição da semente no campo após sua maturação. Palotina não apresenta boas condições climáticas para produção de sementes de soja, sendo, desta forma, muito importante que não haja retardamento excessivo de colheita. As variedades destinadas à produção de sementes, na região, deverão ser cuidadosamente escolhidas e, com base nos resultados deste estudo, sugere-se Paraná, Iapó, IPB 77-78, FT-2, FT-3, Bossier, BR-1, Viçoja, Ft-4, Santa Rosa e UFV-1, como as mais viáveis em termos de qualidade de sementes.

SANTOS et al. (1999) avaliou a qualidade das sementes de quatro cultivares de soja (Doko-RC, IAC-8, Savana e Cristalina), coletadas em quatro fases do processo produtivo (pré-colheita, colheita, beneficiamento e armazenamento) na região de Uberlândia-MG, principalmente quanto a influência dos danos mecânicos. Os resultados mostraram com relação a germinação e ao vigor que : 1) as sementes das cultivares Cristalina e Doko - RC, sobressaíram quanto a germinação e vigor em relação às demais, já as da cultivar Savana, foi a que apresentou menor germinação e vigor, independentemente da fase em que foi amostrada; 2) A operação de colheita foi a principal responsável pela ocorrência de danos às sementes de soja, exceto para a cultivar Savana; 3) As sementes coletadas em pré-colheita e

no momento da colheita, foram as que apresentaram uma maior e menor emergência em campo, respectivamente.

LAZARINI, SÁ & CARVALHO (2001) estudaram o comportamento de 12 variedades de soja (IAC-17, IAC-18, IAC-19, FT-109, MT/BR-45 (Paiaguás), EMBRAPA 20 (Doko RC), MG/BR-46 (Conquista), MT/BR-49 (Pioneira), MT/BR-50 (Parecis), MTF/BR-53 (Tucano), MT/BR-55 (Uirapuru) e BR/EMGOPA-314 (Garça Branca) época de semeadura (novembro e março) e época de colheita (R8 e 15 dias após). Verificou-se que o atraso de 15 dias na colheita da soja semeada em época convencional (novembro) não influencia à produtividade mas afeta negativamente à qualidade fisiológica, principalmente quanto ao vigor das sementes.

2.2. Dessecação na cultura de soja

A aplicação de desseccantes à soja tem como vantagem a redução do ciclo, adiantando a data da colheita (DEUBER, 1986). Os produtos disponíveis no mercado promovem a secagem e consequente queda das folhas, ao mesmo tempo em que as sementes perdem água rapidamente, sem exibir redução do peso da matéria seca. Esta técnica, que permite acentuada antecipação da época de colheita, pode ser interessante para a diminuição das perdas de produção, decorrentes da exposição dos grãos a condições climáticas adversas após a maturidade; podem ser verificadas vantagens quanto a uniformidade da secagem das plantas, redução da incidência de insetos e doenças, facilidade para o trabalho da colhedora e a obtenção de material mais limpo (MARCOS FILHO, 1986).

Em área onde a colheita normal coincide com períodos chuvosos, é desejável que as sementes fiquem o menor tempo expostos ao tempo, após ser alcançada a maturidade fisiológica. O apressamento da maturação dos grãos com aplicação dos dessecantes é também favorável no que diz respeito à sanidade, pois o ataque de fungos é muito grande quando ocorrem chuvas na fase final de ciclo. Outra vantagem do uso de dessecante é o controle das plantas daninhas tardias e que prejudicam a colheita e contaminam o produto colhido. O Paraquat tem sido utilizado como o principal dessecante em soja, podendo ser usado também o diquat. Ambos são muito eficientes e de rápida ação secativa (DEUBER, 1986).

Em experimento realizado com o dessecante Paraquat os resultados demonstraram que sementes provenientes da colheita antecipada mostraram uma ligeira superioridade na germinação e vigor em relação à colheita normal. No entanto, para às safras 1976/77 e 1977/78, não foi verificado efeito da antecipação de colheita sobre a qualidade fisiológica da semente (COSTA et al., 1983).

SAMPSON & MENENDEZ (1978) relatam que durante a colheita de soja, no Paraná, seis grandes experimentos de dessecação foram realizados. Os resultados com herbicidas bipiridílicos demonstraram uma melhora na produção, com uma quantidade menor de impurezas nas sementes. A dessecação em área com infestação moderada de plantas daninhas proporcionou melhora no desempenho da colhedora e do seu rendimento. A dessecação acelerou a perda de umidade da semente, permitindo um adiantamento significativo na data de colheita.

ANDREOLI & EBELTOFT (1979) conduzindo experimentos com os dessecantes Paraquat e glifosate nas cultivares 'Evans e Hodgson' aplicados em dois estádios próximos à maturação fisiológica da semente possibilitaram antecipar a colheita de 'Evans' em quatorze dias quando dessecada a 40% enquanto à 30% somente foram obtidas sete dias de antecipação. 'Hodgson' poderia ser colhida sete dias antes com a aplicação de dessecantes à 40 ou 30% de umidade na semente, em comparação com a testemunha. Ambos os dessecantes foram eficazes na redução da umidade da semente nas condições estudadas. A alta temperatura e a baixa umidade relativa aceleraram a ação dos tratamentos químicos na maturação das sementes.

COSTA et al. (1983) estudaram a antecipação da colheita de sementes de soja, por meio da aplicação de dessecantes na parte aérea, visando diminuir a deterioração causada por intempéries. O dessecante "Paraquat" foi aplicado em campos de produção de sementes de soja cv 'Davis', na dose de dois litros/ha nas safras de 1978/79, 1979/80 e 1980/81. O emprego de dessecantes possibilitou, na safra 1978/79, uma antecipação de nove dias em relação à colheita na época normal, enquanto nas duas seguintes a diferença foi de apenas quatro dias. Vale ressaltar, porém, que as semente originadas de plantas dessecadas com Paraquat apresentaram uma ligeira melhora no índice de sementes sadias, quando comparadas com sementes da testemunha e do outro dessecante utilizado o bromoxinil.

SANTOS et al. (2000) avaliando o efeito da aplicação e dosagens de dessecantes na produção e qualidade da semente de soja em Uberlândia, MG, com diferentes herbicidas, verificaram que apesar dos produtos não terem proporcionado a obtenção de sementes de

melhor qualidade, a utilização dos mesmos poderá evitar, quando as condições climáticas forem adversas, a deterioração em campo, uma vez que antecipou a colheita em seis dias.

Segundo SANTOS et al. (2000), apesar da maioria dos autores que tratam da aplicação de desseccantes em plantas estarem mais preocupados em antecipar a colheita mecânica, muitas vezes esta é impossibilitada de ser realizada após a aplicação do produto, na época adequada. Inúmeros trabalhos foram realizados com objetivo de estudar a melhor época de aplicação do produto e seus efeitos na germinação e vigor; entretanto são escassos os relatos na literatura avaliando o efeito da dessecação quanto ao atraso da colheita. Estes mesmos autores conduziram um trabalho e verificaram que: (1) a dessecação das plantas e o atraso da colheita não alteraram o peso de 1000 sementes; (2) a incidência de danos no tegumento foi menor quando as sementes foram colhidas na maturação fisiológica, e aumentou com o retardamento da colheita; (3) a germinação e a emergência em campo, foram reduzidas com o atraso da colheita, principalmente quando as plantas foram desseccadas; (4) o tratamento com fungicida não alterou a germinação e a emergência em campo, indicando que a deterioração foi mais em função das injúrias causadas no tegumento do que ao ataque de patógenos.

MARCHIORI – JUNIOR et al. (2001) avaliaram os efeitos de herbicidas desseccantes no rendimento e na qualidade das sementes de soja. Os tratamentos incluíam os herbicidas carfentrazone (30 g/ha), diquat (0,3 kg/ha), glufosinato de amônio (0,5 kg/ha), paraquat (0,4kg/ha) e testemunha sem aplicação. As características avaliadas foram germinação, classificação do vigor de plântula, envelhecimento acelerado, sanidade (fungos e bactérias), massa de cem sementes, umidade e produtividade dos grãos. Verificou-se diferença

significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos somente no teste de envelhecimento acelerado, onde o glufosinato de amônio e a testemunha sem herbicida apresentaram maiores porcentagens de plântulas normais, em relação aos demais tratamentos. Os microorganismos de maior incidência no teste de sanidade foram *Phomopsis* sp., seguidos de *Cercospora kikuchii* e *Fusarium semitectum*.

2.3. Teste do cloreto de sódio

Estudando o efeito da salinidade na germinação de algumas espécies florestais, VAN DER MOEZEL & BELL apud SANTOS (1994) observaram que o aumento na concentração de NaCl, resultou no decréscimo da porcentagem de germinação. MACHADO apud SANTOS (1994) também constatou que tanto a porcentagem final de germinação quanto o vigor de vinte cultivares de feijão foram sensivelmente reduzidos na presença de NaCl, a diferentes valores de potenciais hídricos.

SANTOS et al. (1992) estudaram os efeitos do estresse salino e hídrico na germinação e vigor de sementes de soja com alto e baixo vigor (Doko e UFV – 10, respectivamente). Neste estudo, as sementes foram colocadas para germinar em rolos de papel germiteste, embebidos com soluções de cloreto de sódio, cloreto de cálcio, sulfato de sódio e manitol com potenciais osmóticos de 0; -3; -6; -9; -12 e -15 atm. O vigor das sementes foi avaliado pelo comprimento da radícula e do hipocótilo e pela matéria seca das plântulas. Verificaram que os sais afetaram mais a germinação das sementes do que o manitol, sendo que nas maiores concentrações houve uma menor porcentagem de germinação, cujo efeito foi mais acentuado para as sementes de baixo vigor. Para as

sementes com alto vigor, tanto a presença dos sais como do manitol provocou uma redução nos valores de matéria seca, comprimento da radícula e hipocótilo, que foi intensificada com o aumento da concentração. Para as sementes com baixo vigor, as menores concentrações de solutos provocaram aumento nas variáveis avaliadas, possivelmente pela redução da velocidade de embebição das sementes, evitando injúrias ao embrião.

BRACCINI et al. (1996) avaliando os efeitos do estresse hídrico sobre a germinação e vigor de sementes de soja do cultivar UFV-9 (sucupira) colocadas para germinar em substrato papel-toalha (germitest), embebido com soluções de cloreto de sódio (NaCl), manitol e polietileno glicol (PEG 6000), utilizando-se cinco níveis de potencial osmótico: 0; -0,1; -0,3; -0,6 e -0,9 Mpa concluíram que potenciais osmóticos mais negativos provocaram redução acentuada na germinação e vigor de sementes de soja, sendo o vigor mais afetado que a germinação das sementes, com o aumento da concentração das soluções osmóticas. Potenciais osmóticos inferiores a 0,3 Mpa foram críticos para a germinação e vigor das sementes. O polietileno glicol (PEG 6000) apresentou um efeito adverso sobre as características avaliadas.

SANTOS et al. (1996) estudaram o efeito do estresse salino na germinação e vigor de dez genótipos de soja (Doko, IAC11, Savana, CRI, CR3, Cristalina, IAC 8, UFV 15, FT 11 e Garimpo) com combinação de seis potenciais osmóticos (0, -3, -6, -9, -12 e -15 atm), utilizando o NaCl como soluto. Foram utilizadas sementes colhidas na maturidade fisiológica e após o ponto de colheita. Pelos resultados concluiu-se que: 1) nas maiores concentrações de NaCl, houve menor porcentagem de germinação, sendo este efeito mais acentuado para as sementes de baixo vigor 2) em potenciais osmóticos iguais a -9 e -12 atm,

houve uma maior estratificação, entre genótipos, quanto ao vigor das sementes 3) o estresse salino mostrou-se promissor como método para avaliar a qualidade das sementes de genótipos de soja.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi constituído de duas etapas. Inicialmente, foi conduzido um experimento em campo para obtenção de sementes. Posteriormente, os testes foram executados para avaliação da qualidade, incluindo a utilização do teste de NaCl.

3.1. Experimento em campo

3.1.1. Histórico da área

Foi conduzido em uma área comercial de produção de soja, cultivar conquista, na fazenda Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia, MG.

A cultura anteriormente instalada era sorgo granífero o qual foi dessecado com glifosato + 24D, nas dosagens de 3+1,2L, respectivamente, para a semeadura da soja em sistema de plantio direto.

No tratamento das sementes, foram adicionados para cada 50 kg, 100mL do fungicida (thiran + thiabendazole) quando também foi adicionado 100 mL de CoMo.

Utilizou-se como inoculante o Nital na dosagem de 200g por 50kg de sementes.

A adubação foi realizada por ocasião da semeadura, tomando-se como base os resultados da análise do solo, utilizando-se a formulação 0-20-20 + FTE, na dosagem de 350kg por hectare.

A semeadura foi realizado na segunda quinzena de dezembro, na densidade de 18 sementes por metro de sulco, a uma profundidade de três a quatro centímetros. No controle de plantas daninhas em pós-emergência inicial, foi feita uma aplicação, utilizando a mistura dos herbicidas pós-emergentes: chlorimuron - ethy + lactofen + imazethapyr + óleo mineral, nas dosagens de: 0,04 kg/ha + 0,4L/ha + 0,5L/ha + 0,2L/ha, respectivamente. Para controle de lagarta, fez-se uma aplicação de endosulfan, na dosagem de 300mL/ha.

3.1.2. Tratamentos e delineamento experimental

Foram avaliados a dessecação ou não da soja e as seguintes épocas de colheita:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Maturação fisiológica | 4. 30 dias após o ponto de colheita |
| 2. Ponto de Colheita | 5. 45 dias após o ponto de colheita |
| 3. 15 dias após o ponto de colheita | |

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo os tratamentos distribuídos no esquema fatorial 5 (épocas de colheita) x 2 (com e sem dessecação).

Cada parcela foi constituída de quatro linhas, com seis metros de comprimento, espaçadas de 45 centímetros. A área útil da parcela, num total de 405m², foi constituída pelas duas fileiras centrais, eliminando-se 50 centímetros em cada extremidade, como bordadura.

3.1.3. Instalação e condução

O experimento foi instalado, por ocasião da floração, em uma área uniforme da lavoura comercial mencionada no item 3.1.1. A demarcação e identificação das parcelas, foi feita utilizando-se estacas de madeiras numeradas.

Por ocasião da maturação fisiológica, quando aproximadamente 95% das vagens já apresentavam com a cor amarelada, foi feita a dessecação das parcelas dos tratamentos com herbicida, utilizando-se como dessecante o paraquat, na dosagem de 1L/ha.

A colheita, em cada época, foi realizada manualmente, arrancando-se as plantas da área útil, amarrando os feixes e identificando-os com etiquetas. Quando necessário, as plantas foram secas até que atingissem a umidade de 13 a 14%. O ponto de colheita é definido pelo teor de umidade de 13 a 14% quando as plantas apresentam-se praticamente sem folhas e com vagens secas.

As plantas foram trilhadas, utilizando-se uma trilhadeira experimental e as sementes acondicionadas em sacos de panos de algodão, previamente identificados.

No laboratório, as sementes de cada parcela foram submetidas a uma limpeza manual utilizando-se, além da catação, peneiras com crivos oblongos de forma a simular o beneficiamento das mesmas. No acondicionamento, foram utilizados sacos de papel, colocados no interior de sacos de panos, sendo armazenadas em câmara fria ($12 \pm 2^{\circ}\text{C}$), até a realização dos testes.

3.2. Experimento em laboratório

Foi conduzido no laboratório de pesquisa de sementes, do Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Uberlândia, MG.

A qualidade das sementes foi avaliada, realizando-se os testes de germinação e classificação do vigor de plântulas, do NaCl e de condutividade elétrica e a porcentagem de danos mecânicos e emergência em campo.

3.2.1. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo mantidas nas repetições as amostras correspondentes às repetições do experimento em campo.

Os tratamentos foram distribuídos no esquema fatorial 5 (épocas de colheita) x 2 (com e sem dessecação).

3.2.2. Teste de germinação e classificação do vigor de plântulas

Este teste foi realizado utilizando-se, quatro sub-amostras de 50 sementes por parcela.

De acordo com o procedimento padrão em laboratório, as sementes foram colocadas para germinar em papel Germitest, previamente umedecido com água desmineralizada, confeccionando-se em rolos. A quantidade de água em mililitro utilizada no umedecimento das folhas de papel, foi de 2,5 vezes o peso do papel seco em gramas. Após a montagem, os

rolos foram colocados em um germinador, tipo Mangelsdorf, regulado à temperatura constante de 25°C.

As avaliações das plântulas foram realizadas aos cinco dias após a instalação do teste, conforme especificações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Nesta ocasião, todas as plântulas foram classificadas, como normais ou anormais e as plântulas normais foram classificadas em fortes ou fracas. Foram consideradas como fracas as plantas que possuíam: a) raiz primária faltando; b) hipócotilo com rachaduras, lesões, necroses, torcido ou enrolado; c) faltando um cotilédone ou necrose em um ou ambos cotilédones; d) epicótilo parcialmente apodrecido ou com uma folha primária faltando; e e) total da plântula comprida, fina, pobremente desenvolvida ou raquítica. A porcentagem de germinação foi estimada pela soma de plântulas normais e a estimativa de vigor pela soma das normais fortes.

3.2.3. Teste de condutividade elétrica

Foram utilizadas quatro sub-amostras de 25 sementes por parcela, previamente avaliadas para remoção das sementes que apresentaram o tegumento visivelmente danificado. Sementes não danificadas foram utilizadas porque uma semente danificada libera grandes quantidades de eletrólitos que interferem e prejudicam os resultados do teste MARCOS FILHO et al. apud SANTOS 1994.

As sementes de cada sub-amostra foram pesadas em balança, com precisão de 1mg, e colocadas em copos plásticos contendo 75ml de água deionizada , agitando-as.

Os copos contendo as sub-amostras foram colocados em uma incubadora à temperatura constante de 20° C. Após 24 horas, a condutividade elétrica de cada sub-amostra foi avaliada imediatamente após sua retirada da incubadora, utilizando-se um condutivímetro digital.

Antes de cada medição, o eletrodo do aparelho foi lavado com água deionizada e secado com papel toalha e as sementes foram agitadas suavemente, medindo-se a condutividade em $\mu\text{mhos/cm}$ (KRZYZANOWSKI et al., 1991).

3.2.4. Teste do cloreto de sódio

Para simular condições de estresse salino foram utilizados soluções de NaCl com dois potenciais osmóticos. As soluções foram preparadas utilizando-se 12,61 e 16,81g/l de NaCl, obtendo os potenciais osmóticos -9 e -12 atm respectivamente, conforme metodologia proposta por WEAST apud SANTOS (1994).

As sementes de cada parcela foram colocadas entre duas folhas de papel, tipo germitest, umedecidas com soluções com potenciais osmóticos, na proporção correspondente em volume a 2,25 vezes o peso do papel em gramas. Em seguida, foram confeccionadas os rolos, sendo colocadas, em sacos plásticos de polietileno transparente, evitando a evaporação d'água e conseqüente modificação na concentração da solução. Os rolos contendo as sementes foram colocados para germinar, de acordo com as recomendações do teste de germinação, no escuro. O vigor foi estimado pela contagem das plântulas normais, obtidas aos cinco dias após o início do teste.

3.2.5. Avaliação da porcentagem de sementes com dano mecânico

Duas repetições de 100 sementes, foram imersas em hipoclorito de sódio por 10 a 15 minutos, eliminando-se o excesso da solução, distribuindo-se as sementes sobre folhas de papel toalha úmido e procedendo-se a contagem do número de sementes com o tegumento solto (danificadas). Os resultados foram expressos em porcentagem.

3.2.6. Teste de emergência em campo

O teste de emergência em campo foi realizado em fevereiro de 2002, na área experimental do Instituto de Ciências Agrárias, no campus Umuarama, da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia – MG.

O delineamento empregado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e as parcelas foram constituídas por quatro sulcos de um metro, espaçados de 25 centímetros. Foram semeadas 50 sementes por sulco a uma profundidade de três a quatro centímetros.

A avaliação da emergência foi baseada no total de plântulas emergidas no quinto e décimo dia após a semeadura. Foram consideradas emergidas, as plântulas cujos cotilédones estavam inteiramente visíveis, acima da superfície do solo.

3.3. Análise estatística

Após a obtenção dos dados, foram efetuadas as análises de variância, seguindo delineamento de blocos casualizados, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, cujo esquema é apresentado na Tabela 1. Quando a interação foi significativa,

o efeito geral de cada fator não foi considerado, sendo realizados os devidos desdobramentos.

Tabela 1. Esquema da análise de variância dos dados obtidos.

Fonte de variação	Graus de liberdade
Blocos	03
Épocas de colheita (E)	04
Dessecação (D)	01
Interação (E x D)	04
Resíduo	27
Total	39

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Germinação e classificação do vigor de plântulas

O resumo da análise de variância, dos dados obtidos com relação plântulas normais e anormais e às sementes mortas, encontra-se na Tabela 2.

Verifica-se que houve efeito significativo para todas as variáveis analisadas com relação ao efeito das épocas de colheita, a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Com relação às interações, observa-se que houve efeito significativo da interação entre épocas de colheita (E) e dessecação (D), para as variáveis plântulas normais e anormais, deformadas e danificadas e as sementes mortas.

Os valores médios obtidos para plântulas normais total e plântulas normais fortes são apresentados na Tabela 3. De acordo com os resultados observa-se que, as mais altas taxas de germinação e vigor foram obtidas quando as sementes foram colhidas no ponto de colheita, contrariando as observações de POPINIGIS (1985). Esperava-se que as sementes colhidas na maturação fisiológica, apresentassem germinação e vigor máximos.

Tabela 3 - Médias dos dados obtidos no teste de germinação, referentes à plântulas normais total (Germinação) e normais fortes (Vigor), em porcentagem de sementes de soja submetidas ou não a dessecação e colhidas em cinco épocas.

Uberlândia, MG, 2002. ^{1/}

Épocas de Colheita	Plântulas Normais Total (%) (Germinação)		Plântulas Normais Fortes (%) (Vigor)
	Dessecação		
	Sem	Com	
Maturação Fisiológica	44.28 A cd	48.87 A c	37.35 b
Ponto de Colheita	70.07 A a	74.33 A a	53.61 a
15 dias após o ponto de colheita	52.41 B bc	63.17 A ab	38.55 b
30 dias após o ponto de colheita	62.16 A ab	44.12 B c	31.16 b
45 dias após o ponto de colheita	36.96 B d	53.97 A bc	21.3 c

^{1/} As médias seguidas por uma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Entretanto, isso não ocorreu devido ao manejo de secagem das plantas colhidas e ou às altas temperaturas atingidas no ambiente de secagem.

A semelhança dos resultados obtidos por diversos autores, entre eles BOLDT; COSTA; FRAGA apud SANTOS (1994); DEL GIUDICE (1990) e BRACCINI (1993), a permanência das sementes no campo, após a maturação, reduziu a germinação e o vigor das sementes, aumentando, conseqüentemente, a porcentagem de plântulas anormais total e deterioração e de sementes mortas, o que pode estar associado às condições adversas do ambiente.

Comparando-se a germinação em função da dessecação ou não das plantas, nota-se na Tabela 3, que quando a colheita foi realizada na maturação fisiológica ou no ponto de colheita, a dessecação não alterou a porcentagem de germinação. Entretanto, com o

retardamento da colheita a dessecação propiciou a obtenção de sementes com maior taxa de germinação.

Os valores médios obtidos para plântulas anormais e sementes mortas, são apresentados na Tabela 4. Nota-se que houve uma maior ocorrência de anormalidade e sementes mortas com o retardamento da colheita. No maior período de retardamento, observa-se que a dessecação reduziu a porcentagem de anormalidade de plântulas e de sementes mortas. Tal comportamento, provavelmente, foi em função da maior aeração, das plantas no campo, favorecido pela rápida queda das folhas em consequência da dessecação.

4.2. Teste de condutividade elétrica e sementes com dano no tegumento

O resumo da análise de variância dos dados obtidos na avaliação da porcentagem de sementes com dano no tegumento e no teste de condutividade elétrica encontra-se na Tabela 5. Observa-se que houve efeito significativo das épocas de colheita e da interação épocas de colheita (E) e dessecação (D) enquanto que a dessecação apresentou efeito significativo apenas para o teste de danos mecânicos.

Os valores médios obtidos com relação à porcentagem de sementes com danos no tegumento aumentaram consideravelmente com o atraso na colheita (Tabela 6), o que já era esperado.

O maior número de danos no tegumento, foi encontrado em 30 dias com dessecação. Nesse ponto de colheita o número de danos no tegumento foi menor quando feita a dessecação.

Tabela 4 - Médias dos dados obtidos no teste de germinação, referentes à plântulas anormais total, a anormais deterioradas, a anormais deformadas e danificadas e a sementes mortas em porcentagem de sementes de soja submetidas ou não a dessecação e colhidas em cinco épocas. Uberlândia, MG, 2002. ^{1/}

Épocas de Colheita	Dessecação		Plântulas Anormais Deterioradas (%)
	Sem	Com	
Plântulas Anormais Total (%)			
	40.39 A a	39.33 A a	9.55 b
Maturação Fisiológica			
Ponto de Colheita	19.3 A a	16.10 A c	5.07 c
15 dias após o ponto de colheita	37.29 A a	26.10 B bc	5.43 bc
30 dias após o ponto de colheita	25.41 B b	44.27 A a	9.8 b
45 dias após o ponto de colheita	38.85 A a	28.22 B b	16.37 a
Plântulas Anormais Deformadas e Danificadas			
Maturação fisiológica	38.01 A a	38.29 A a	
Ponto de Colheita	18.68 A b	16.10 A b	
15 dias após o ponto de colheita	36.84 A a	25.94 B b	
30 dias após o ponto de colheita	23.03 B b	42.97 A a	
45 dias após o ponto de colheita	35.05 A a	20.72 B b	
Sementes mortas			
Maturação fisiológica	19.37 A b	11.48 B b	
Ponto de Colheita	7.22 A c	6.06 A b	
15 dias após o ponto de colheita	6.80 A c	7.59 A b	
30 dias após o ponto de colheita	12.51 A c	11.57 A b	
45 dias após o ponto de colheita	29.06 A a	20.65 B a	

^{1/} As médias seguidas por uma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Tabela 5 – Resumo das análises de variância, obtidas nos testes de dano mecânico e condutividade elétrica, submetidas ou não a dessecação e colhidas em cinco épocas. Uberlândia, MG, 2002.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios	
		Danos Mecânicos ^{1/}	Condutividade Elétrica
Blocos	03	12.94	0004
Épocas de colheita (E)	04	690.35**	002**
Dessecação (D)	01	189.68**	0002
Interação (E X D)	04	234.16**	001**
Resíduo	27	23.96	0002
Coeficiente de variação (%)		14.1	11.4

1/ - Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x + 0}$

**,* - significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios para a condutividade elétrica em $\mu\text{hos/cm}$. Verifica-se, pelos resultados, que o atraso na colheita promoveu um aumento nos valores de condutividade elétrica, indicando, redução no vigor de sementes, o que está de acordo com os resultados obtidos por diversos autores, dentre estes COSTA ; SILVA CASTRO apud SANTOS (1994) e BRACCINI (1993).

Este fato ocorre porque as sementes de baixo vigor podem apresentar menor integridade de membranas e, durante o processo de embebição, essas sementes perdem solutos citoplasmáticos (eletrólitos) no meio líquido. Os solutos, com propriedades eletrolíticas possuem cargas e proporcionam uma maior condutividade da solução, resultando em leitura de valor mais elevado do aparelho (KRZYZANOWSKI et al. 1991 e POPINIGIS, 1985).

Os valores da condutividade elétrica variaram, apresentando menores valores com a dessecação, no ponto de colheita, 15 e 45 dias após o ponto de colheita. Isso sugere que a dessecação apresentou sementes de melhor qualidade (Tabela 6).

Tabela 6 - Médias dos dados obtidos nos testes de dano mecânico e condutividade elétrica de sementes de soja submetidas ou não a dessecação e colhidas em cinco épocas. Uberlândia, MG, 2002. ^{1/}

Épocas de Colheita	Dessecação	
	Sem	Com
	Dano Mecânico (%)	
Maturação fisiológica	38.77 A a	35.10 A bc
Ponto de Colheita	21.72 A b	15.46 A d
15 dias após o ponto de colheita	42.98 A a	38.77 A ab
30 dias após o ponto de colheita	35.46 B a	46.87 A a
45 dias após o ponto de colheita	45.06 A a	26.02 B c
	Condutividade Elétrica (umhos/cm)	
Maturação fisiológica	0990 A bc	0998 A bc
Ponto de Colheita	0870 A c	0803 A c
15 dias após o ponto de colheita	1213 A b	1183 A ab
30 dias após o ponto de colheita	1035 B bc	1380 A a
45 dias após o ponto de colheita	1480 A a	1013 B bc

^{1/} As médias seguidas por uma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

4.3. Teste do cloreto de sódio

O NaCl inibiu a germinação da semente. De modo semelhante AYRES apud SANTOS (1994) observou que a salinidade pode afetar a germinação não só dificultando a absorção

de água pelas sementes como facilitando a entrada de íons em níveis tóxicos nas células. Portanto, pelos resultados obtidos neste estudo pode-se inferir que os efeitos das concentrações do NaCl, observados por AYRES apud SANTOS (1994), foi constatado para a cultivar em estudo (conquista). Entretanto, SANTOS (1994) estudando a germinação e vigor, sob diferentes condições de estresse salino e osmótico, das sementes de dez genótipos de soja, colhidas em duas épocas verificou que a utilização de estresse salino mostrou-se promissora na averiguação do vigor para a avaliação da qualidade dos genótipos de soja.

Pode-se afirmar que devem existir fatores inerentes ao genótipo envolvido que influenciam a germinação sob condições de estresse. Quando o potencial osmótico é suficientemente baixo, de tal forma que a última entrada de água requerida para expansão das células torna-se impossível, a expansão da radícula é impedida. Neste estágio, as sementes contém água suficiente para tornarem fisiologicamente ativas, mobilizando reservas e iniciando seu processo germinativo (Fases I e II), sem, contudo, atingir a fase de alongamento celular (Fase III), mesmo após algumas semanas de contato entre as sementes e uma solução osmótica.

Possivelmente, este efeito poderia ser minimizado, viabilizando a utilização deste teste, conforme proposto por SANTOS (1994), com a utilização de menores concentrações de NaCl.

4.4. Teste de emergência em campo

No Tabela 7, encontra-se o resumo das análises de variância dos dados de porcentagem de emergência das sementes, aos cinco dias após a semeadura. Pelos resultados apresentados, nota-se que houve efeito significativo de épocas de colheita (E), dessecação (D) e da interação (E X D).

Tabela 7 – Resumo das análises de variância, obtidas nos teste de emergência em campo, submetidas ou não a dessecação e colhidas em cinco épocas. Uberlândia, MG, 2002.^{1/}

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
		Emergência em campo ^{1/}
Bloco	03	2.34
Épocas de colheita (E)	04	859.47**
Dessecação (D)	01	139.11*
Interação (E X D)	04	528.36**
Resíduo	27	19.44
Coeficiente de variação (%)		8.0

1/ - Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{x + 0}$

**,* - significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente

Pelos valores médios obtidos para porcentagem de plântulas emersas aos cinco dias, apresentados na Tabela 8, verifica-se que as sementes coletadas no ponto de colheita apresentaram a maior porcentagem de plântulas emersas. Quando se retardou a colheita houve menor porcentagem de emergência.

Na maturação fisiológica e no ponto de colheita a dessecação não alterou a porcentagem de plântulas emersas.

Em relação a dessecação houve maior porcentagem de plântulas emersas com a dessecação quando comparado a sem dessecação aos 15 e 45 dias após o ponto de colheita,

Deve-se ressaltar que se as condições de ambiente após a semeadura em campo se desviarem das ideais, é de se esperar que a porcentagem de emergência das plântulas no teste de emergência em campo seja inferior à de germinação determinada em laboratório.

Tabela 8 - Médias dos dados obtidos no teste de emergência em campo, em porcentagem de sementes de soja submetidas ou não a dessecação e colhidas em cinco épocas. Uberlândia, MG, 2002. ^{1/}

Épocas de Colheita	Dessecação	
	Sem	Com
	Emergência em campo	
Maturação fisiológica	40.04 A c	44.69 A c
Ponto de Colheita	71.34 A a	71.10 A a
15 dias após o ponto de colheita	49.33 B b	60.14 A b
30 dias após o ponto de colheita	63.13 A a	42.69 B c
45 dias após o ponto de colheita	41.47 B bc	65.34 A ab

^{1/} As médias seguidas por uma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente, a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

4.5. Considerações finais

Apesar do objetivo proposto ser o estudo da utilização do teste do cloreto de sódio na determinação do vigor de sementes soja, nesta pesquisa constatou-se que os resultados obtidos por outros pesquisadores, ainda não são conclusivos, sendo necessário mais estudos principalmente de avaliação do comportamento dos genótipos, em relação à concentração da solução salina. Entretanto, acreditam ser viável a utilização deste teste como metodologia para avaliar vigor de lotes de sementes de soja uma vez que é de baixo custo e de fácil execução.

5. CONCLUSÕES

- O teste do NaCl, nas concentrações utilizadas, não mostrou-se eficiente para avaliação do vigor das sementes de soja, da cultivar conquista.
- Os melhores resultados de germinação e vigor ocorreram quando as sementes foram colhidas no ponto de colheita.
- A melhor qualidade fisiológica das sementes foi obtida com a dessecação.
- O retardamento da colheita, independentemente da dessecação, provocou decréscimo na qualidade fisiológica das sementes de soja.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDREOLI, C.G.; EBELTOFT, D.C. Dessecantes no rendimento e na qualidade de sementes de soja. Brasília, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.4, n.2 p. 135-139.,1979.

BARROS, A.S.R. Maturação e colheita de sementes. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Atualização em produção de sementes**. Campinas: [s.n.]1986.p.107-134.

BRACCINI, A. N. et al. Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzido por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietileno glicol. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.1 p.10-16.,1996.

BRACCINI, A. L. **Avaliação da qualidade fisiológica da semente de variedades e linhagens de soja (*Glycine max* (L) Merrill) com diferentes graus de impermeabilidade do tegumento..** 1993, 218 f. Tese (Mestrado em fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

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

CARRARO, I.M. et al. Influência do retardamento de colheita sobre a qualidade das sementes de soja (*Glycine Max (L.) Merrill*). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasília. **Resumos...** Londrina: Embrapa, 1981. p.254.

CARRARO, I.M.; BEGO, A.; ROCHA, A. Efeito do retardamento da colheita sobre a qualidade de sementes de soja em Palotina, Pr. Brasília, **Revista Brasileira de Sementes**, v.7 n.3 p.123-132., 1985.

CARVALHO, N.M.; ANDREOLI,C. Colheita. In: MIYASAKA, S.; MEDINA,J.C (Ed). **A soja no Brasil**. [S.l.] : [s.n], 1981. p. 686-710.

CERQUEIRA, W.P.; POPINIGS, F. Sementes. In: MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. (Ed). **A soja no Brasil**. [S. N.] : [S.N.], 1981.p. 711-752.

COSTA, A. V.; MONTEIRO, P. M.F.O.; ROLIM, R.B. Antecipação e retardamento da colheita e seu efeito na qualidade e germinação de sementes de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 3., 1984, Campinas. **Resumos...** Londrina: Embrapa, 1984. p.121.

COSTA, A.V. Retardamento da 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. **Resumos...** Londrina: Embrapa, 1978.

COSTA, N.P. et al. Antecipação de colheita de sementes de soja através do uso de dessecantes. Brasília, **Revista Brasileira de Sementes**, v.5, n.3 p.183-198., 1983.

DEL GIUDICE, M. P. **Influência de temperaturas constantes e alternadas na germinação de sementes de variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) colhidas em quatro épocas**. 1990, 120 f. Tese (mestrado em fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

DEUBER,R. Controle de plantas daninhas na cultura da soja. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **A soja no Brasil Central**. Campinas : [s.n.], 1986. p.367-392.

GILIOLI, J.L.; FRANÇA NETO, J.B. Efeito da escarificação mecânica e do retardamento de colheita na emergência de sementes de soja com tegumento impermeável. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasília. **Resumos...** Londrina : Embrapa, 1981. p.242.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A.A Relatos dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, 1(2): 15-50, 1991.

LAZARINI, E.; SÁ, M.E.; CARVALHO, G. R. Efeito da época de semeadura e de colheita na produção e qualidade fisiológica de diferentes variedades de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12., 2001, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. ABRATES, 2001. P.95.

MARCHIORI – JUNIOR, O et al. Efeito da aplicação de dessecantes em pré-colheita, na produtividade de grãos e qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merril). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12., 2001, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. ABRATES, 2001. P.197.

MARCOS FILHO, J. Colheita. In : FUNDAÇÃO CARGILL. **Produção de sementes de soja**. Campinas : [s.n.], 1986.p.51-59.

MARCOS FILHO, J. Qualidade fisiológica de sementes de soja cultivares BRAGG e U.F.V. –1 e comportamento das plantas no campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.16, n.3, p.405 – 415., 1981.

MARCOS FILHO, J. Maturação fisiológica das sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 15, n.4, p. 447 – 460., 1980.

POPINIGS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, AGIPLAN, 1985, 289 p.

SAMPSON, A.; MENENDEZ, R.C. Dessecação de soja. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 1., 1978, Londrina. **Resumos...** Londrina : Embrapa, 1978. p.67.

SANTOS, C.M. et al. Efeito do retardamento da colheita na qualidade das sementes de soja dessecadas com paraquat. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.1, n.1, p. 39-44.,2000.

SANTOS, C.M. et al. Efeitos da aplicação de dessecantes na produção e qualidade de sementes de soja em Uberlândia-MG. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.1, n.1, p.27-31., 2000.

SANTOS, C.M. et al. Qualidade fisiológica das sementes de quatro cultivares de soja coletadas em diversas fases do processo produtivo. **Bioscience Journal**, v.15, n.1, p. 3 –14., 1999.

SANTOS, V.L.M. et al. Utilização do estresse salino na avaliação da qualidade das sementes de genótipos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Brasileira de Sementes** v.18, n.1, p.63-72.,1996.

SANTOS, V.L.M. **Avaliação da germinação e do vigor de sementes dos genótipos de soja (*Glycine max* (L) Merrill), submetidas a estresse salino e osmótico**. 1994, 164 f. Tese (Doutorado em fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SANTOS, V.L.M. et al. Efeito do estresse salino e hídrico na germinação e vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.14, n.2, p.189-194., 1992.

SEDIYAMA, T. et al. Colheita da soja. In : _____. **Cultura da soja (II parte)** Viçosa, 1989. p.43-45.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. Características que afetam a qualidade das sementes. In : _____. **Manual das sementes** : tecnologia da produção. São Paulo : Agronômica Ceres, 1977. cap. 2, p.17-23.

VIEIRA, R. D. et al. Estudo da qualidade fisiológica de sementes de soja da cultivar “UFV-1 em quinze épocas de colheita. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2., 1981, Brasília. **Resumos...**Londrina: Embrapa, 1981. p. 250 –251.

