

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**Adequação da metodologia do teste de condutividade  
elétrica de soja**

**Acadêmico: Éder Garcia Vieira**

Cassilândia-MS  
Novembro/2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
CURSO DE AGRONOMIA

**Adequação da metodologia do teste de condutividade  
elétrica de soja**

**Acadêmico: Éder Garcia Vieira**

**Orientador: Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti**

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia - MS

Novembro/2015

## **DEDICO**

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso primeiramente a Deus, que me deu a oportunidade de cursar o curso de Agronomia, que me possibilitou e me deu forças para a conclusão do mesmo.

A minha Mãe que me deu forças, e acreditou em mim ao longo dessa caminhada.

A meu Pai e demais familiares, que me deram apoio e sempre lutaram junto comigo para meu avanço.

Aos meus companheiros de sala, durante os cinco anos da graduação, estiveram ao meu lado.

Aos professores e ao orientador prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti que, ao longo dessa jornada, que foram a base indispensável para o meu aprendizado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a mãe Lázara, ao meu pai Jorge, a minha irmã Flúvia, meu irmão Renato, e a minha namorada Danieli por todo apoio dado a mim.

Aos meus amigos, em especial os meus companheiros de república: Andrey, José Edson, Elson, Murilo, Leandro e Hallyson. Também aos meus amigos Thiago, Leonardo, Caio, Fabiano, Victor, as amigas Estefânia, Gabriela, Fernanda e Nayra, enfim aos demais companheiros desta jornada.

Aos meus amigos da Uniggel sementes do Chapadão do Céu - GO, que me receberam de portas abertas para realização dos meus estágios, em especial aos técnicos agrícolas Giliard, Paulinho, David e ao gerente comercial Eng. Agr. Gilvanio Pereira pelo aprendizado.

Também aos meus colegas agrônomos da Uniggel Sementes da Lagoa da Confusão – TO, Willian, Fernando, Igor, Gustavo, José Luiz, Gutierri e gerente comercial Thiago Pinheiro, que também me receberam de portas abertas, e contribuíram com meu desenvolvimento profissional.

Ao meu amigo consultor Eng. Agr. Dr. Evaldo Cervieri Filho, pelos ensinamentos, paciência e confiança, ao longo desses anos na Uniggel Sementes.

Agradeço ao orientador deste meu trabalho, Prof. Dr. Flávio Ferreira da Silva Binotti, que me orientou com paciência para conclusão do meu Trabalho de Conclusão de Curso, não esquecendo também de todos os demais professores que me deram a base de aprendizagem para minha formação profissional.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	vii
INTRODUÇÃO .....	1
MATERIAL E MÉTODOS .....	3
A) Caracterização do potencial fisiológico das sementes utilizadas no trabalho.....	3
Massa de mil sementes (MMS) .....	3
Percentual de sementes esverdeadas.....	3
Teste de hipoclorito de sódio.....	3
Emergência de plântulas em areia .....	4
Índice de velocidade de emergência (IVE) .....	4
Teste de tetrazólio (viabilidade e vigor).....	4
B) Influência do período de pré-hidratação das sementes no teste da condutividade elétrica das sementes de soja.....	5
Análise estatística.....	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	7
CONCLUSÃO .....	9
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	10
APÊNDICE .....	12
Figura 1: Sementes de soja tratadas aguardando semeadura .....	12
Figura 2: Teste de tetrazólio .....	12
Figura 3: Separação das subamostras de sementes de soja .....	12
Figura 4: Pré-hidratação das sementes de soja .....	12
Figura 5: Teste de condutividade elétrica.....	12
Figura 6: Determinação da umidade das sementes de soja.....	12

## RESUMO

Na literatura se verifica efeito positivo da pré-hidratação na sensibilidade do teste de condutividade para sementes de soja, porém ainda não há muitos estudos realizados em relação aos períodos de pré-hidratação curto das sementes. O presente trabalho teve como objetivo a influência dos períodos de pré-hidratação das sementes no teste de condutividade elétrica. O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x5, designado por: quatro lotes de sementes e quatro períodos de pré-hidratação (0, 6, 8, 10 e 12 horas), além da testemunha, com seis repetições cada tratamento. Na pré-hidratação as sementes foram colocadas em caixas plásticas tipo “gerbox”, tendo como substrato o papel mata-borrão, umedecido 2,5 vezes a massa do papel e em seguida alocadas em câmara com temperatura de 25 °C. Posteriormente avaliação da condutividade elétrica foram utilizadas 50 sementes em 75 mL de água mantida à 32 °C durante 2 horas. Antes da avaliação da condutividade elétrica foi realizado caracterização do potencial fisiológico dos lotes de sementes utilizados no trabalho. A pré-hidratação pelo período de 6 horas permitiu maior diferenciação da qualidade dos lotes, porém ainda não é capaz de verificar diferenças menos acentuadas no vigor da sementes.

**Palavras chave:** *Glycine max* (L.) Merrill., embebição, vigor, deterioração e qualidade fisiológica.

## INTRODUÇÃO

Um lote de sementes de soja [*Glycine max* (L.)Merril] tem sua qualidade advinda de atributos que relatam seu desempenho, podendo ser, genética, aspectos físicos, sanitários e fisiológicos. A produção de sementes de soja de alta qualidade tem sido fatores determinantes para o sucesso da cultura, onde esses dependem da avaliação da qualidade fisiológica, que tem sido um desafio para o setor sementeiro devido as diversas fases de produção (FRANÇA NETO et al.,1998).

Segundo Krzyzanowski et al. (2008), são vários os fatores que podem influenciar na qualidade da semente, eles podem ocorrer durante a produção no campo, na colheita, no transporte, na secagem, no beneficiamento e no armazenamento, são ocasionados por extremos de temperatura durante a fase de maturação, alterações nas condições de umidade ambiente, veranicos, ocorrência de insetos, sem contar em técnicas inadequadas de colheita, secagem e armazenamento.

O sistema de controle de qualidade tem o papel de fornecer de forma rápida e precisa resultados referentes às análises realizadas nas sementes como umidade, pureza, etc, ou seja, determinações que quando realizadas antes do beneficiamento suprem parcialmente algumas exigências referentes ao controle de qualidade das sementes de soja (FRANÇA NETO et al.,1998).

Nesse contexto Rodrigues et al. (2006), destacaram o potencial fisiológico como o principal responsável pelo desempenho das sementes no armazenamento e no campo, sendo também um importante aspecto a ser considerado num programa de produção, pois o emprego da metodologia adequada possibilita a estimativa de vigor, podendo assim durante a tomada de decisão descartar lotes que não apresentem os padrões desejados, diminuindo assim os riscos e prejuízos.

Contudo, a condução de diversos testes de vigor já tenha seus procedimentos básicos pré-estabelecidos e determinem resultados confiáveis, sempre haverá necessidade do aprimoramento das metodologias ou inclusão de praticas inovadoras segundo (MARCOS FILHO et al., 2009).

O teste de condutividade elétrica tem por finalidade avaliar a qualidade das sementes através da determinação da quantidade de lixiviados na solução de

embebição das sementes (VIEIRA et al., 2002). A quantidade de líquidos no exsudato do teste está ligada diretamente com a integridade das membranas celulares, repercutindo no valor da condutividade elétrica, que quanto maior, menor será o vigor, conseqüentemente em função do elevado grau de deterioração das sementes (BINOTTI et al., 2008).

O período de embebição em que as sementes são submetidas causam efeito nos testes de condutividade, interferindo assim na distinção da qualidade dos lotes (DIAS; MARCOS FILHO, 1996). E quando sujeitas a rápida hidratação, as sementes com baixo grau de umidade podem sofrer danos por embebição (RODRIGUES et al., 2006). Os mesmos autores relatam que em relação a capacidade de reestruturação das membranas celulares, a pré-hidratação pode ser uma forma de minimizar os efeitos ocasionados pela influência do dano causado pela embebição e pela velocidade de embebição.

Diante deste contexto, objetivou-se de avaliar a influência dos períodos de pré-hidratação das sementes no teste de condutividade elétrica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em duas etapas, sendo a primeira no Laboratório de Análise de Sementes, da empresa Uniggel Sementes sediada no município de Chapadão do Céu - GO, onde foi feita a caracterização do potencial fisiológico das sementes utilizadas no trabalho. Já a segunda etapa do trabalho foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Cassilândia (UEMS/UUC), localizada no município de Cassilândia no ano de 2015.

### A) Caracterização do potencial fisiológico das sementes utilizadas no trabalho.

No experimento foram utilizadas sementes de soja M7110 IPRO da safra 2014/15, sem prévio tratamento. Para a caracterização do potencial fisiológico das sementes, os lotes de sementes foram submetidos as seguintes avaliações:

**Massa de mil sementes (MMS)** – foi utilizada uma balança analítica com precisão de três casas decimais a MMS foi determinada pelo peso de cinco repetições de 100 sementes para cada lote, multiplicando-se a media dos resultados por 10.

**Percentual de sementes esverdeadas** - foram pesadas 500g de sementes de cada lote de onde foram retiradas as sementes que apresentavam o mínimo de pigmentação verde nos cotilédones. Posteriormente as sementes consideradas esverdeadas foram separadas e pesadas, o valor obtido foi dividido pelo peso inicial da amostra. Os resultados foram expressos em porcentagem.

**Teste de hipoclorito de sódio** - realizado com quatro subamostras de 50 sementes para cada lote. Conforme recomendado por Krzyzanowski et al. ( 2004), as sementes que apresentavam dano imediato foram descartadas, e o restante imersas na solução de hipoclorito, e após 10 minutos foi realizado o percentual de sementes embebidas.

Os lotes 1 e 4 são compostos por sementes de primeira geração, sendo os mesmos de peneiras 6,5 e 6,75 respectivamente (tabela 1). Já os lotes 2 e 3 são de sementes de segunda geração e peneira 6,5 e 6,75. Maiores percentuais de sementes esverdeadas e danos mecânicos são observados nos lotes 1 e 4, sendo que o lote 4 apresentou um maior percentual de sementes esverdeadas e nível de

dano mecânico. Os lotes de peneira 6,75 apresentaram MMS maior que os de peneira 6,5.

TABELA 1. Características e qualidade das sementes de soja M7110 IPRO em diferentes lotes de sementes. Chapadão do Céu (GO), 2015.

LOTES	Classe	Peneira --mm--	Sementes esverdeadas	D.M.*	MMS**
			-----%-----		
Lote 1	C1	6,50	13,70	6,00	173,00
Lote 2	S2	6,50	1,75	3,00	175,40
Lote 3	S2	6,75	0,55	2,00	199,00
Lote 4	S1	6,75	21,00	16,00	198,40

\*dano mecânico; \*\*massa de mil sementes

**Emergência de plântulas em areia** - o teste de emergência de plântulas foi realizado utilizando-se 200 sementes (quatro subamostras de 50 sementes). Inicialmente as sementes foram tratadas com fungicida e posteriormente semeadas em canteiros. Antecedendo 24h da semeadura, a areia utilizada nos canteiros foi previamente lavada e esterilizada água comum + hipoclorito de sódio a 5% da solução. Foram realizadas duas contagens, sendo a primeira ao sétimo dia após a semeadura (DAS), e a segunda no décimo quarto dia, contabilizando o número de plântulas normais.

**Índice de velocidade de emergência (IVE)** – foi conduzido juntamente com o teste de emergência de plântulas em areia, e suas contagens foram realizadas a partir do sétimo DAS, estendendo-se até a estabilidade das plântulas e calculado de acordo com a fórmula definida por Maguire(1962).

**Teste de tetrazólio (viabilidade e vigor)** - Inicialmente foram utilizadas 200 sementes de cada lote, e divididas em quatro subamostras de 50 sementes, e posteriormente foram pré-condicionadas em papel germitest, com 2,5 vezes a sua massa equivalente em água, por um período de 16h a  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Passado esse período as sementes foram alocadas em copos plásticos de 50 mL onde posteriormente receberam uma solução na concentração de 0,075% de 2,3,5-trifenilcloro-de-tetrazólio. Em seguida foram colocados na BOD a  $40^{\circ}\text{C}$  por 2h, após esse período foram lavadas em água corrente, e analisadas individualmente (França Neto et al, 1998), obtendo a viabilidade e vigor dos lotes.

Os lotes 2 e 3 se verificaram percentual de emergência (Tabela 2) e viabilidade acima de 90%, além de IVG acima de 19,00 e vigor acima 87 %, evidenciado melhor qualidade fisiológica desses lotes. Podemos evidenciar uma classificação das sementes em relação a qualidade fisiológica das mesmas de forma decrescente a seguir: Lote 2 >Lote 3>Lote 4> Lote 1.

TABELA 2. Qualidade fisiológica de sementes de soja M7110 IPRO em diferentes lotes de sementes. Chapadão do Céu (GO), 2015.

LOTES	Emergência e plântulas -----%-----	1º contagem emergência	IVE*	Viabilidade -----%-----	Vigor
Lote 1	88	87	18,71	83	76
Lote 2	97	94	20,36	91	88
Lote 3	92	90	19,43	93	89
Lote 4	90	88	19,00	87	79

\*índice de velocidade de emergência

B) Influência do período de pré-hidratação das sementes no teste da condutividade elétrica das sementes de soja.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x5, designado por: quatro lotes de sementes (com qualidades distintas) e quatro períodos de pré-hidratação (0, 6, 8, 10 e 12 horas), além da testemunha (ausência de pré-hidratação), com seis repetições cada tratamento.

Para a pré-hidratação 6 subamostras de 50 sementes foram submetidas à pré-hidratação em caixas plásticas tipo “gerbox”, tendo como substrato o papel mata-borrão, umedecido 2,5 vezes a massa do papel e em seguida alocadas em sala de germinação com temperatura de 25 °C permanecendo por seu período respectivo.

Para avaliação da condutividade foi realizado a mensuração da massa das seis subamostras de 50 sementes, imediatamente após a pré-hidratação, com precisão de três casas decimais para cada tratamento e posteriormente as mesmas foram colocadas para embebição em recipientes plásticos contendo 75 mL de água deionizada, logo após foram mantidas em câmara incubadora (BOD) à temperatura de 32 °C durante 2 horas (CARVALHO et al., 2009).

Após a pré-hidratação das sementes foi mensurada seu grau de umidade, determinado pelo método da estufa a 105 °C por 24 horas, conforme Brasil (2009).

Podemos evidenciar na Tabela 3 que o grau de umidade das sementes tiveram uma variação de 9,00 até 11,60 %.

TABELA 3. Grau de umidade das sementes (%) de sementes de soja M7110 IPRO em função da hidratação de sementes em diferentes lotes de sementes. Cassilândia (MS), 2015.

Tratamentos Lotes	Ausência	Hidratação das sementes			
		6h	8h	10h	12h
		Grau de umidade das sementes (%)			
Lote 1	9,13	10,35	10,81	10,79	11,17
Lote 2	9,00	10,28	10,61	10,71	11,07
Lote 3	9,60	10,84	11,28	11,47	11,60
Lote 4	9,20	10,40	10,77	11,05	11,37

Análise estatística: Os dados de condutividade foram submetidos à análise de variância pelo teste F e verificando-se significância entre os tratamentos utilizados foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na ausência de pré-hidratação (Tabela 4), isto é, as sementes imersas diretamente na água com leitura posterior, houve diferenciação dos lotes em relação ao vigor em três categorias, onde os lotes 2 e 3 apresentaram uma menor leitura de condutividade elétrica apresentando qualidade superior, seguido do lote 4 e posteriormente do lote 1. Já o emprego da pré-hidratação pelo período de 8 hrs permitiu separação dos lotes com diferenças menos acentuadas em duas categorias, qualidade superior lotes 2 e 3 e qualidade inferior lotes 1 e 4. Para pré-hidratação de 6 hrs, foi verificada separação em 3 categorias, mas ainda não sendo uma sensibilidade de diferenciação obtidas nas avaliações da diferenciação dos lotes obtidos nas Tabelas 1 e 2. Silva et al. (2011) estudando a pré-hidratação pelo período de 6 horas verificou que esta técnica permite adequada diferenciação de lotes de soja, proporcionando uma menor quantidade de solutos lixiviados. A pré-hidratação da sementes pelos períodos de 10 e 12 horas geram resultados controversos quando comparados aos resultados obtidos nas Tabela 1 e 2, não sendo eficientes na diferenciação dos lotes.

TABELA 4. Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ), de sementes de soja M7110 IPRO em função da hidratação de sementes em diferentes lotes de sementes. Cassilândia (MS), 2015.

Tratamentos		Hidratação das sementes			
Lotes	Ausência	6h	8h	10h	12h
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ )					
Lote 1	<sup>1</sup> 44,07 a A	21,52 a B	17,01 aB	21,92 aB	17,48 abB
Lote 2	20,53 c A	6,55 c B	6,72 b B	11,02 b B	11,55 c B
Lote 3	22,35 c A	9,90 bc B	8,24 b B	8,45 c B	13,25 bc B
Lote 4	28,63 b A	15,39 b BC	15,64 a BC	13,35 b C	19,95 a B
DMS	Lotes	5,72			
	Hidratação	6,07			
	C.V.(%)	22,76			

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras diferentes minúsculas nas colunas no fator lotes e maiúsculas nas linhas no fator hidratação das sementes, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Rodrigues et al. (2006) verificaram que períodos de pré-hidratação entre 6 e 12 hrs podem ser utilizados para identificar diferenças menos acentuadas na qualidade fisiológica das sementes de soja. No entanto, esta conclusão está em desacordo com o verificado no presente trabalho, se pode atribuir esta divergência a

metodologia utilizada para avaliação da condutividade, pois no trabalho do referido autor o mesmo utilizou a metodologia tradicional (sementes imersas em 75 mL de água, mantidas em câmara de incubação a 25 °C com leitura posterior a 18 e 24 hrs); já no presente trabalho se trabalhou com a metodologia rápida de avaliação rápida da condutividade proposta por Carvalho et al. (2009), onde as sementes foram imersas em 75 mL de água, mantidas em câmara de incubação a 32 °C pelo período de 2 hrs. Evidenciando, assim que a pré-hidratação das sementes em teste de condutividade elétrica com período curto de embebição não propicia resultados de diferenciação adequada dos lotes como em período de embebição superiores.

Menor leitura de condutividade elétrica em sementes de soja foi verificado empregando-se pré-hidratação das mesmas em substrato umedecido (Tabela 4). Rodrigues et al. (2006) também verificaram decréscimo do valor da condutividade em sementes de soja pré-hidratadas. Diminuição do valor da leitura da condutividade em sementes pré-hidratadas de soja ocorre porque este método evita a transição do estado gel (característico em sementes secas) para o estado líquido-cristalino (característico em sementes hidratadas) nas membranas celulares enquanto estas são expostas a entrada de água, para o teste de condutividade (Silva et al., 2011).

De acordo com os resultados obtidos pelas médias da condutividade elétrica pode-se verificar que para sementes de soja (*Glycine max*) o emprego da pré-hidratação das sementes em substrato umedecido no período de 6 foi o que possibilitou uma maior diferenciação dos lotes seguidos da ausência de pré-hidratação.

## **CONCLUSÃO**

A pré-hidratação pelo período de 6 horas foi a que permitiu a diferenciação mais adequada da qualidade dos lotes, porém ainda não é capaz de verificar diferenças menos acentuadas do vigor das sementes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S.N. **Experimentação Agrícola**. 4. ed., Jaboticabal-SP: Funep,, 2006, 237p.

Binotti, F. F. S; Haga, K. I; Cardoso, E. D; Alves, C. Z; Sá, M. E; Arf, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá-PR, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/asagr/v30n2/a14v30n2.pdf>>. Acesso em: 09 de Set. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. Cap.7, p.307-323.

CARVALHO, L. F. SEDIYAMA, C. S.; DIAS, D. C. F. S.; REIS, M. S.; MOREIRA, M. A. Teste rápido de condutividade elétrica e correlação com outros testes de vigor. **Revista Brasileira de Sementes**, Viçosa-MG, v. 31, n. 1, p. 239-248, 2009. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n1/a27v31n1.pdf>>. Acesso em: 25 de Ago. 2015.

DIAS, D. C. F.S; MARCOS FILHO, J. Testes de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v. 53, n. 1, p. 31-42, 1996. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90161996000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161996000100005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 09 de Set. 2015.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina-PR: Embrapa Soja, 1998. 72p. (Documentos, 116).

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; COSTA, N. P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina-PR Embrapa Soja 2004. 4p (Circular Técnica 37).

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. **O controle de qualidade agregando valor à semente de soja – Série sementes**. Londrina-PR: Embrapa Soja 2008. 12p (Circular Técnica 54).

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A. L. P.; LIMA, L. B. Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo a análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 31, n. 1, p. 102-112, 2009. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222009000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222009000100012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 de Ago. 2015.

RODRIGUES, M. B. C.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A.; CARVALHO, R. Pré-hidratação em sementes de soja e eficiência do teste de condutividade elétrica. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas-RS, v. 28, n. 2, p. 168-181, 2006 . Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222006000200023&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222006000200023&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 de Ago. 2015.

SILVA, K. R. G.; VILLELA, F. A. Pré-hidratação e avaliação do potencial fisiológico de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas-RS, v. 33, n. 2, p. 331-345, 2011.

VIEIRA, R. D; PENARIOL, A. Luís; PERECIN, D; PANOBIANCO, M. Condutividade elétrica e teor de água inicial das sementes de soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília-DF, v. 37, n. 9, p. 1333-1338. Setembro 2002 . Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2002000900018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2002000900018)>. Acesso em: 09 de Set. 2015.

## APÊNDICE



Figura 1: Sementes de soja tratadas aguardando semeadura

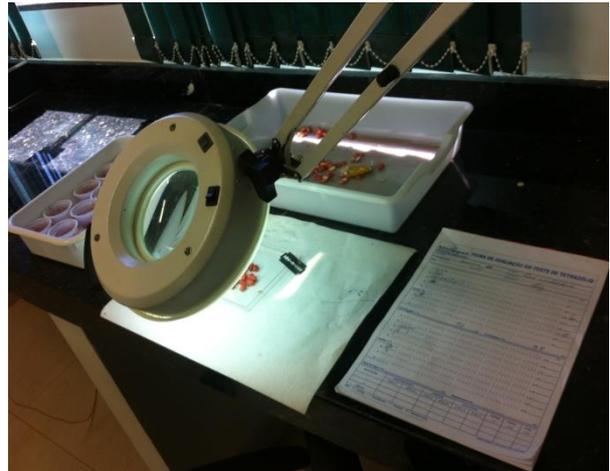


Figura 2: Teste de tetrazólio



Figura 3: Separação das subamostras de sementes de soja



Figura 4: Pré-hidratação das sementes de soja



Figura 5: Teste de condutividade elétrica

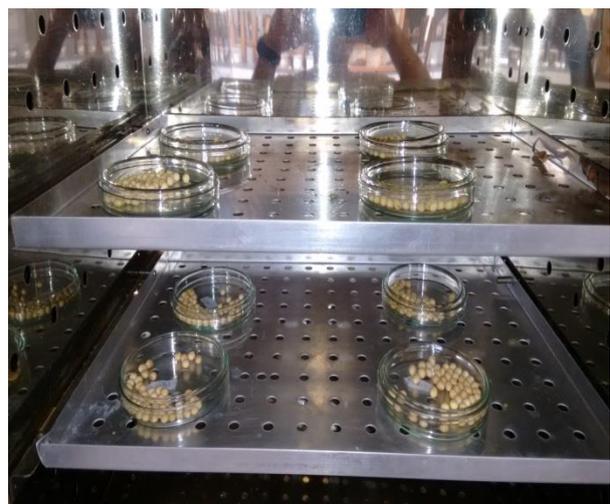


Figura 6: Determinação da umidade das sementes de soja