



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS IV**

**GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE GIRASSOL ENVELHECIDAS E
OSMOCONDICIONADAS COM SOLUÇÕES DE PEG E NaCl**

FRANCISCO MIRLÂNIO CÂNDIDO CORTEZ

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2017**

FRANCISCO MIRLÂNIO CÂNDIDO CORTEZ

**GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE GIRASSOL ENVELHECIDAS E
OSMOCONDICIONADAS COM SOLUÇÕES DE PEG E NaCl**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Licenciatura
Plena em Ciências Agrárias como
requisito parcial para obtenção do grau de
Licenciatura em
Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. Josemir Moura Maia

CATOLÉ DO ROCHA - PB
2017

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

C828g Cortez, Francisco Mirlânio Cândido
Germinação em sementes de girassol envelhecidas e osmocondicionadas com Soluções de PEG e NaCl [manuscrito] / Francisco Mirlânio Cândido Cortez. - 2017.
15 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2017.

"Orientação: Prof. Dr. Josemir Moura Maia, Departamento de Agrárias e Exatas".

1. Envelhecimento de sementes. 2. *Helianthus annuus*. 3. Priming de sementes. I. Título.

21. ed. CDD 633.85

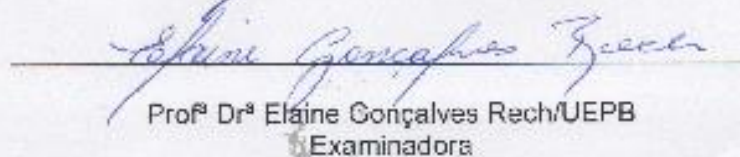
FRANCISCO MIRLÂNIO CÂNDIDO CORTEZ

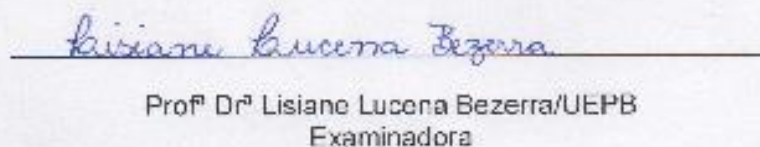
GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE GIRASSOL ENVELHECIDAS E
OSMOCONDICIONADAS COM SOLUÇÕES DE PEG E NaCl

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de
Licenciatura Plena em Ciências
Agrárias como requisito parcial
para obtenção do grau de
Licenciatura em
Ciências Agrárias.

Aprovado em: 02/05/2014


Prof. Dr. Josemir Moura Maia/UEPB
Orientador


Prof. Dr. Elaine Gonçalves Rech/UEPB
Examinadora


Prof. Dr. Lisiane Lucena Bezerra/UEPB
Examinadora

RESUMO

GERMINAÇÃO EM SEMENTES DE GIRASSOL ENVELHECIDAS E OSMOCONDICIONADAS COM SOLUÇÕES DE PEG E NaCl

Francisco Mirlânio Cândido Cortez¹ Josemir Moura Maia²

A escolha das sementes de boa qualidade é importante, pois aumenta a rentabilidade do homem do campo por reduzir o número de sementes aplicadas por cova, durante o semeio. Contudo, nem sempre lotes de sementes de boa qualidade são encontrados no mercado e problemas em lotes de sementes antigos atingem principalmente a taxa de germinação, causando perdas de lucratividade e a impossibilidade de transferir lotes antigos para os produtores de girassol. Uma alternativa para essa questão é melhorar o poder germinativo de sementes de lotes mais antigos através de estratégias de osmocondicionamento. No presente trabalho determinou-se entre NaCl e PEG-6000, as soluções de osmocondicionamento que aumentam a taxa de germinação de sementes de girassol (*Helianthus annuus*) armazenadas por 3 anos. Para tanto, sementes de girassol da cultivar EMBRAPA 122 foram padronizadas pelo tamanho e tratadas com água, PEG -0,5MPa; PEG -1,0MPa; NaCl -0,5MPa e; NaCl -1,0MPa. Avaliou-se a integridade de membranas, velocidade de embebição e taxa de germinação. A integridade de membranas foi de 58%. As sementes apresentaram capacidade de embebição em até 190 min e uma taxa de germinação relativamente baixa. Com base no exposto sugere-se que não é interessante utilizar sementes de girassol armazenadas com tres anos, pois mesmo a técnica de osmocondicionamento não foi suficiente para garantir um maior potencial germinativo em sementes de girassol.

Palavras chaves: envelhecimento de sementes; *Helianthus annuus*; priming de sementes.

ABSTRACT

GERMINATION IN AGED AND OSMOCONDITIONED SUNFLOWER SEEDS WITH PEG AND NaCl SOLUTIONS

Francisco Mirlânio Cândido Cortez¹ Josemir Moura Maia²

The choice of good quality seed is important because it increases the yield of man from the field by reducing the number of seeds applied per pit during sowing. However, seed lots of good quality are not always found on the market, and problems with lots of old seeds mainly affect the germination rate, causing loss of profitability and the impossibility of transferring old lots to sunflower growers. An alternative to this is to improve the seed germinative power of older lots through osmoconditioning strategies. In the present work, the osmoconditioning solutions that increase the germination rate of sunflower seeds (*Helianthus annuus*) stored for 3 years were determined between NaCl and PEG-6000. For this, sunflower seeds of cultivar EMBRAPA 122 were standardized by size and treated with water, PEG - 0.5MPa; PEG -1.0MPa; NaCl -0.5MPa and; NaCl -1.0MPa. The integrity of membranes, imbibition velocity and germination rate were evaluated. The integrity of membranes was 58%. The seeds showed imbibition capacity up to 190 min and a relatively low germination rate. Based on the above, it is suggested that it is not interesting to use sunflower seeds stored during three years, since even the osmocondicionamento technique was not sufficient to guarantee a greater germinative potential in sunflower seeds.

Keywords: aging of seeds; *Helianthus annuus*; seed priming.

INTRODUÇÃO

No Brasil o cultivo do girassol se tornou favorável pelo clima, que possui características que o favorecem, devido a sua fácil adaptabilidade nas várias regiões, além da resistência à seca, ao frio e ao calor e baixo custo de produção, tornando-se uma alternativa para plantio em época de entre safra. O girassol (*Helianthus annuus* L.) por sua vez é considerado como uma cultura de características favoráveis para as condições presentes em todas as regiões do território brasileiro, em especial a região Nordeste, devido a sua adaptabilidade, resistência à seca e ao calor, além do baixo custo de produção, podendo ser uma alternativa para plantio em época de safrinha (BACAXIXI et al. 2011)

A escolha das sementes de boa qualidade é importante, pois aumenta a rentabilidade do homem do campo por reduzir o número de sementes aplicadas por cova, durante o semeio (MARCOS FILHO, 1994; MCDONALD, 1998). Este conceito reflete-se no fato de que para muitos laboratórios de análise de sementes, entre 80 e 90% de todas as análises solicitadas são de pureza e germinação (SOUZA, 1986). Contudo, existem outros componentes de qualidade das sementes que podem ser agrupados em três categorias, envolvendo: A descrição – espécie e pureza varietal, pureza analítica, uniformidade e massa da semente; A higiene – contaminação com invasoras nocivas, sanidade da semente, contaminação com insetos e ácaros; e o potencial de desempenho – germinação, vigor, emergência e uniformidade em campo (HAMPTON, 2001).

Contudo, nem sempre lotes de sementes de boa qualidade são encontrados no mercado e problemas em lotes de sementes antigos atingem principalmente a taxa de germinação, causando perdas de lucratividade e a impossibilidade de transferir lotes antigos para os produtores de girassol.

Uma alternativa para essa questão é melhorar o poder germinativo de sementes de lotes mais antigos. Um dos métodos para isso é o osmocondicionamento, que consiste no controle da hidratação das sementes a um nível que permita que ela inicie a atividade metabólica pré-germinativa. A importância do osmocondicionamento é que promove um aumento na velocidade de germinação das sementes e na emergência das plântulas, permitindo uma germinação mais rápida e uniforme, além de aumentar a tolerância das sementes de diferentes espécies vegetais a germinação sob condições adversas (Sune et

al.2002a). O osmocondicionamento baseia-se no controle da hidratação das sementes a um nível que permita que ela inicie a atividade metabólica pré-germinativa, mas iniba a protrusão da radícula. As sementes são colocadas em contato com uma solução aquosa de um composto quimicamente inerte, mas osmoticamente ativo como manitol ou polietilenoglicol. A partir daí, as sementes iniciam a embebição normalmente, paralisando o processo assim que entram em equilíbrio com o potencial osmótico da solução, o qual é regulado a fim de possibilitar que ocorram os processos iniciais da germinação, mas que não haja o alongamento celular e, por conseguinte, a emergência da radícula, ou seja, a germinação não é concluída (MARCOS-FILHO, 2005).

A germinação consiste numa série de eventos que se inicia com a absorção de água pela semente e termina com a emergência da radícula ou de outra parte do embrião (BEWLEY & BLACK, 1994). O osmocondicionamento de semente tem sido empregado, para que os mecanismos envolvidos na germinação de diversas espécies. Duas das principais soluções utilizadas para realizar o osmocondicionamento em sementes são preparadas com Polietilenoglicol 6000 e NaCl. Sugere-se que o osmocondicionamento possa ser utilizado para recuperar lotes antigos de sementes de girassol sem falar que as soluções utilizadas PEG e o sal. (PEG 6.000, apresenta vantagens sobre os outros agentes osmóticos por ser mais inerte que outros solutos; também por não ser absorvido pelas sementes, devido seu peso molecular (>4.000) e, geralmente, não ser tóxico (MEXAL et al., 1975). Como desvantagem, o PEG apresenta efeito negativo sobre a disponibilidade de oxigênio para as sementes devido à alta viscosidade que leva à baixa taxa de difusão do oxigênio nas soluções contendo o PEG. Entretanto, agitação e adição de ar enriquecido (75% de O₂) na solução de osmocondicionamento melhoram o desempenho de sementes submetidas ao tratamento (HEYDECKER et al., 1978).

Já o cloreto de sódio consiste em um dos mais importantes e conhecidos sais da química inorgânica, e apresenta em sua estrutura um cátion, derivado do elemento químico sódio, e um ânion, derivado do elemento químico cloro, monovalentes, que confere à molécula uma relativa hidrossolubilidade e solubilidade na maior parte dos solventes polares. Comumente é designado por sal de cozinha ou simplesmente por sal, e se apresenta em condições normais como um sólido cristalino branco (FELTRE, 2004).

Diante disso, no presente trabalho determinou-se entre NaCl e PEG-6000, as soluções de osmocondicionamento que aumentam a taxa de germinação de sementes de girassol (*Helianthus annuus*) armazenadas por 3 anos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologias da Produção Vegetal (LAPROV), do Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha-PB, utilizando sementes de girassol da cultivar EMBRAPA 122. Esse lote foi produzido em 2013 e durante três anos permaneceu armazenado em ambiente refrigerado a 6°C.

As sementes foram padronizadas pelo tamanho e então analisado a integridade de membranas de três amostras separadas, para controle de viabilidade do lote de sementes. O grau de integridade das membranas foi estimado pelo vazamento de eletrólitos. Amostras de sementes foram expostas a 10ml de água desionizada durante seis horas. Em seguida, a condutividade elétrica (Us m^{-1}) do extrato (L1) foi determinada. As mesmas sementes foram colocadas novamente em água fervente por 1h. Após alcançada a temperatura ambiente, fez-se uma leitura (L2) da condutividade elétrica final (uS m^{-1}) do extrato. O percentual de danos das membranas (%DM) foi estabelecido pela seguinte relação: $\%DM = (L1/L2) \times 100$ (LIMA et al. 2011; Wood et al. 1977).

Sementes foram então embebidas em soluções com diferentes potenciais osmóticos em soluções preparadas com água destilada, polietilenoglicol 6000 ou NaCl, perfazendo os seguintes tratamentos: H₂O destilada (controle); PEG6000 - 0,5MPa; PEG6000 -1,0MPa; NaCl -0,5MPa e; NaCl -1,0MPa. As soluções foram preparadas em água destilada, sendo utilizado 0,21g/mL de PEG6000 para o tratamento PEG -0,5MPa; 0,31g/mL de PEG6000 para o tratamento PEG -1,0MPa (BAILLY et al., 1998); 58,44 g/mL de NaCl para o tratamento NaCl -0,5MPa; 4,23 g/mL de NaCl para o tratamento NaCl -1,0MPa para 300ml cada (VILLELA et al. 1991).

Para cada tratamento foram utilizadas três repetições, compostas por 20 sementes cada. Estas foram pesadas antes de iniciar a embebição, para tomar o peso inicial. Após, as sementes foram embebidas nas respectivas soluções e então a cada 10 min, foram removidas da solução, enxutas em papel filtro, pesadas em

balança analítica e devolvidas à solução de embebição. As pesagens foram continuadas até não mais ocorrer variação na massa dos lotes.

Em média 190 min depois, as sementes foram recolhidas e desidratadas em estufa 30°C até estabilidade da massa dos lotes, o que ocorreu em 60 min. Após secagem, as sementes foram semeadas em bandejas de polipropileno contendo areia lavada de rio irrigada a 100% da capacidade de campo. A taxa de germinação de determinada conforme (FERREIRA 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

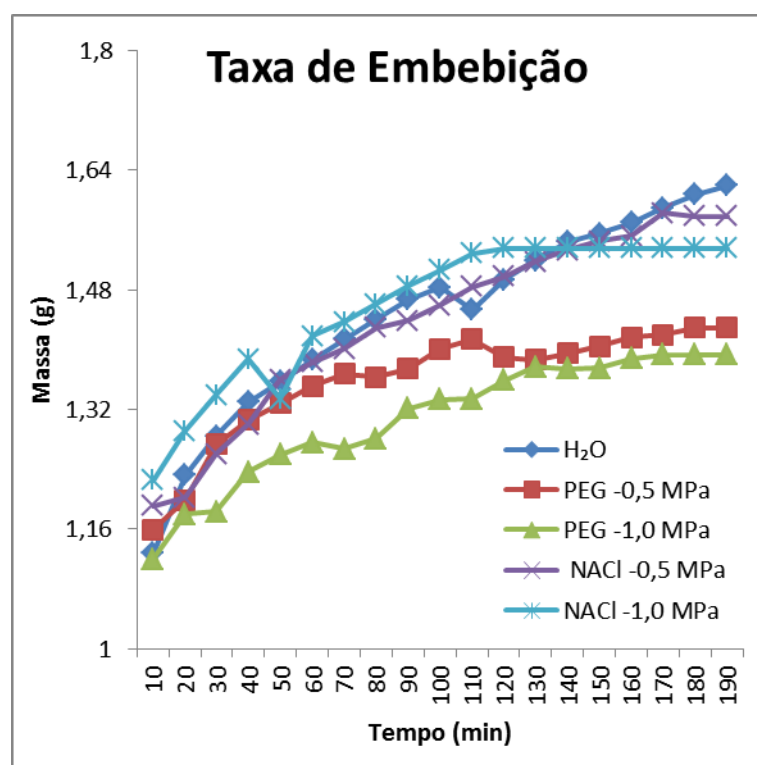
Sementes com 3 anos de idade armazenadas em geladeira foram submetidas ao tratamento de osmocondicionamento para avaliar o potencial dessas sementes em recuperação do seu potencial germinativo (MENDONÇA et al., 2005). Para sementes oleaginosas como o girassol o ideal é que as condições climáticas sejam caracterizadas por médias anuais de umidade relativa do ar de 60%, precipitação pluvial de 720 mm e temperatura de 27°C (EMBRAPA, 1999). Além disso, o tratamento de sementes, associado às demais práticas de manejo, pode contribuir para o incremento na produtividade, reduzir custos, melhorar a qualidade do produto final, reduzir danos ao ambiente e oferecer uma boa proteção às sementes no campo e durante o armazenamento (SMIDERLE & CICERO, 1998).

Para avaliar a viabilidade da semente quanto a sua integridade de suas membranas celulares avaliou-se o vazamento de eletrólitos em sementes no estágio inicial antes dos processos de osmocondicionamento nos três lotes avaliados. Com a avaliação de três lotes obteve-se um valor de dano de membrana em 58% indicando que as sementes de girassol utilizadas nesse experimento apresentavam em média 42% das membranas não integras pela ação do processo de armazenagem (MAIA et al., 2010) esse vazamento de eletrólitos para sementes de girassol quanto outras sementes é recomendável até 50% segundo (MAIA et al 2010).

As sementes na taxa de embebição nos tratamentos com água, PEG - 0,5MPa; PEG -1,0MPa; NaCl -0,5MPa e; NaCl -1,0MPa apresentaram capacidade de embebição em até 190 min (Figura 1). Após esse tempo as sementes já estavam passando para a fase 2 (Bewley e Black, 1994) mesmo sobre condições osmóticas idênticas, ou seja, sob os mesmos tratamentos de PEG e NaCl mudando apenas o

tipo de osmolito utilizado. Mesmo tendo o mesmo potencial osmótico -0,5MPa e -1,0MPa eles apresentaram diferenças no processo de embebição onde o PEG proporcionou embebição mais lenta do que o NaCl enquanto o NaCl promoveu uma embebição similar com as sementes embebidas com água.

Figura 1 – Taxa de embebição de sementes de girassol armazenadas por 3 anos e submetidas ao osmocondicionamento com soluções de PEG -0,5MPa; PEG -1,0MPa; NaCl -0,5MPa e; NaCl -1,0MPa.

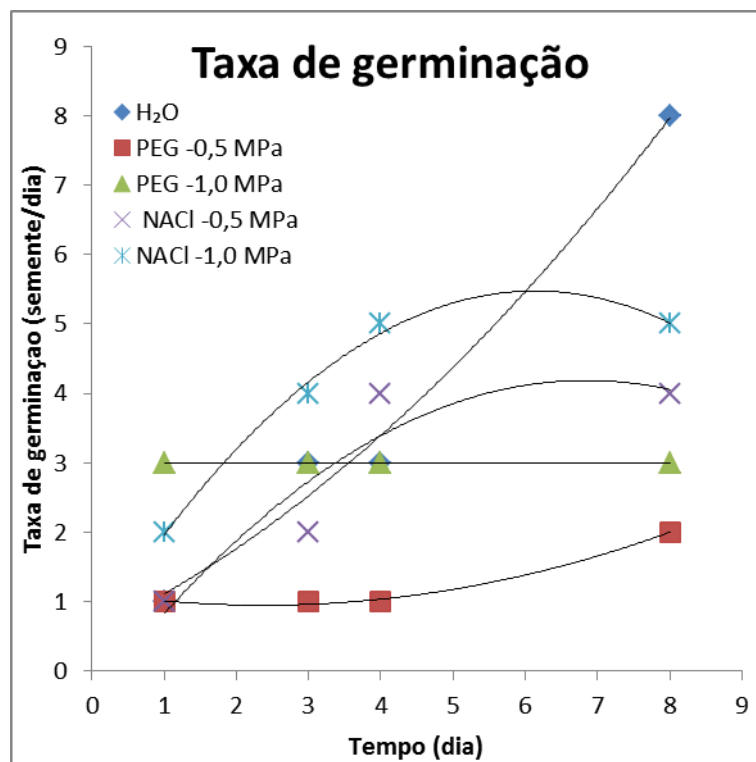


O PEG e NaCl estavam em isoosmóticos, ou seja, na mesma osmolaridade. No entanto, o PEG, por ser uma macromolécula ele não tem a capacidade de penetrar nos tecidos das sementes e apenas impede a entrada de água (HEYDECKER e COOLBEAR 1977). Já o NaCl que é uma molécula menor e por em condições de ser dissolvidas na água essa molécula se separa em seus íons, o sódio e o cloreto (JIANHUA & MCDONALD 1996). Eles têm a capacidade de entrar nas células da semente junto com a água e por isso que a embebição com NaCl é semelhante com o da água porque não tem essa barreira que é promovido pelo PEG e isso acontece com outras sementes oleaginosas.

A taxa de germinação refletiu o que foi observado na taxa de embebição ou seja os tratamentos com PEG apresentaram uma taxa de germinação menor do

que o NaCl e o NaCl menor do que o da água (Figura 2). O tratamento com água promoveu a germinação de 8 plantas em 8 dias; com PEG -0,5MPa, houve germinação de 2 plantas em 8 dias; o PEG -1,0MPa promoveu a germinação de 3 plantas em 8 dias; em NaCl -0,5MPa houve a germinação de 4 sementes em 8 dias e; em NaCl -1,0MPa houve a germinação de 5 plantas em 4 dias. Percebe-se, assim que, quanto mais lenta for a embebição menor foi a taxa de germinação e esse resultado contradiz toda a literatura pelo fato de se utilizar sementes mais antigas do que efetivamente tem sido utilizado em outros trabalhos (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000). A taxa de germinação é melhorada nos tratamentos de NaCl e PEG em sementes com até 3 anos de armazenagem (UNGAR, 1995), e que esse resultado vai de encontro a afirmação de que para sementes de girassol com 3 anos de idade ou mais a germinação é influenciada de maneira negativamente aos tratamentos de osmocondicionamento de NaCl e PEG.

Figura 2 - Taxa de germinação de sementes de girassol armazenadas por 3 anos e submetidas ao osmocondicionamento com soluções de PEG -0,5MPa; PEG -1,0MPa; NaCl -0,5MPa e; NaCl -1,0MPa.



CONCLUSÃO

Sementes da cultivar de girassol envelhecidas, utilizando a técnica de osmocondicionamento, mostrou-se que não foram suficiente para garantir um maior potencial germinativo embora a solução de NaCl ainda apresentou um resultado melhor do que o de PEG. Diante disso, observa-se mais envelhecida a semente for menor será o seu potencial germinativo.

REFERENCIAS

BACAXIXI, P.; RODRIGUES, L.R.; BUENO, C.E.M.S.; RICARDO, H. A.; EPIPHANO, P.D.; SILVA, D.P.; BARROS, B.M.C.; SILVA, T.F. Teste de germinação de girassol (*Helianthus annuus* L.) **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n.20, Garça –SP, 2011. Disponível em :

<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/s7YDzicHEZBp5id_2013-5-17-15-21.pdf> Acesso em : 11/03/2016

BAILLY, C. Benamar, A, Corbineau, F. Free radical scavenging as affected by accelerated ageing and subsequent priming in sunflower seeds. **Physiologia Plantarum**, v.104, n.4, p.646-652. 1998. Disponível em: <<http://www3.interscience.wiley.com/journal/119112318/issue>>. Acesso em: 23 mai. 2007. Doi: 10.1034/ j.1399-3054.1998.1040418.x.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. Seeds: **physiology of development and germination** . 2.ed. New York: Plenum, 1994. P. 445.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

EMBRAPA SOLOS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Sistema de Produção de Informação, 1999. 412p

VILLELA F.A.; FILHO L.D.; SEQUEIRA E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília ,26(11/12):1957-1968, nov/ dez, 1991.

FELTRE, R. **Química Geral**, Vol. I, Ed. Moderna, 6° Ed., São Paulo/SP, 2004. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/cloreto-de-sodio/>> acesso em 25/04/2017.

FERREIRA G. ROBERTO, P. MORO, E. USO DE ÁCIDO GIBERÉLICO EM SEMENTES DE FRUTA-DO-CONDE . **Bras Frutic**, Jaboticabal-SP, V. 24, n.1,p. 178-182, abril 2002 < <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n1/9921.pdf>>

HAMPTON, J. G. O que é qualidade de sementes? **Seed News**, New Zeland, set/out. 2001. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed55/artigocapa55.shtml>>. Acesso em: 11 mai. 2008.

HEYDECKER, W.; COOLBEAR, P.S. Seed treatments for improved performance: survey and attempted prognosis. **Seed Science & Technology**, Zürich, v.3, p.881-888, 1977.

HEYDECKER, W.; HIGGINS, B. M. The priming of seeds. **Acta Horticultural**, Wageningen, v.83, p.213-223, 1978.

JIANHUA, Z.; McDONALD, M.B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. **Seed Science & Technology**, v.25, p.123-131, 1996.

LIMA, M. de A. ; CASTRO, FREITAS V. de ; VIDAL, BATISTA J. and ENEAS- Aplicação de silício em milho e feijão-de-corda sob estresse salino. FILHO, Joaquim. **Ciêñ.Agron.** [online]. 2011, vol. 42, n.2, pp.398-403. ISSN 1806-6690. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902011000200019>>.

MAIA J.M. , MACÊDO C.E.C. , VOIGT E.L. , FREITAS J.B.S. , SILVEIRA J.A.G. (2010) Antioxidante enzymatic protection in leaves of two contrasting cowpea cultivars under salinity. **Biol Plant** 54:159-163

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J. Utilização de testes de vigor em programas de controle de qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 4, n. 2, p. 33-35, 1994.

McDONALD. Seed quality assessment. **Seed Science Research**, Wallingford, v. 8, p. 265-275, 1998.

MENDONÇA, A.V.R.; E.A.C. COELHO, A. S. SOUZA, E. BALBINOT, R. F. SILVA e D. G. BARROSO. 2005. Efeito da hidratação e do condicionamento osmótico em sementes de pau-formiga. **Revista Brasileira de Sementes** 27 (2): 111-116 .< <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbs/v27n2/a16v27n2.pdf>>

MEXAL, J.; FISHER, J. T.; OSTERYOUNG, J.; REID, P. P. Oxygen availability in polyethylene glycol solutions and its implication in plant-water relations. **Plant Physiology**, Lancaster, v.55, p.20-24, 1975.

SMIDERLE, O.J.; CICERO, S.M. Tratamento inseticida e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.2, p.223-230, 1998.

SOUZA, U. C. **Prática de produção de sementes**. Rio de Janeiro: Editouro, 1986.142p.

SUNE, A. D., FRANKE, L. B. & SAMPAIO, T. G. 2002a. Efeito do condicionamento osmótico na qualidade fisiológica de sementes de sementes de *Adesmia latifolia* (Spreng) Vog. **Revista Brasileira de Sementes**, 24(1): 18-23.

WOOD, D.W., LONGDEN, P.C. & SCOTT, R.K. Seed sire variation, its extent, source and significance in field crops. **Seed Sci. Technol.**, Vollebakk, 5:337-52, 1977.

UNGAR, I.A., Seed germination and seed-bank ecology of halophytes. In: Kigel, J., Galili, G. (Eds.), **Seed Development and Germination**. Marcel Dekker Inc., New York, p. 599–629. 1995