



Efeito de diferentes níveis de estresse salino na germinação fisiológica de sementes de amendoim da cultivar BR-1

Dacio Rocha BRITO¹; Vênia Camelo de SOUZA²; Aline Camila Silva de OLIVEIRA³; Camilla Karen Costa SILVA³; Cirlane Alves ARAUJO³

1.Professor Doutor da Universidade Estadual de Alagoas. E-mail:daciobrito@hotmail.com

2.Professora Doutora da Universidade Federal da Paraíba.

3.Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Alagoas. E-mail: alinecamila2008@hotmail.com; cirlanepink@hotmail.com; camyllakaren@hotmail.com:

Resumo

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é considerado uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil. No Nordeste já é conhecida a sua importância na produção de alimentos, cuja demanda é de 40.000 t. Sabe-se que a salinidade afeta negativamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas e que o excesso de sais solúveis reduz o potencial hídrico do solo, inferindo na absorção de água. Nas regiões semi-áridas, o excesso de sais no solo tem limitado a produção agrícola. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação fisiológica da cultivar de amendoim BR-1, submetida a diferentes níveis de salinidade. O experimento foi realizado na CCA/UFPB, Areia-PB em 2002. O delineamento foi o Inteiramente casualizado com cinco repetições. Foram utilizadas sementes da cultivar BR-1, as quais foram submetidas a cinco níveis de salinidade (0,0M, 0,1M, 0,2M, 0,3M, 0,4M). Observou-se que no nível 0,1M houve um efeito de sais reduzindo a germinação e que, com 0,3 e 0,4M ocorreu inibição quase total da germinação. O tempo necessário para germinação da primeira semente foi de 24 horas na ausência de sais e 144 horas para a maior concentração de sais, caracterizando que quanto maior o nível de salinidade no meio, pela presença do NaCl menor o potencial osmótico, maior será o tempo para início da germinação e menor será a quantidade de sementes germinadas. As sementes da cultivar BR-1, são pouco tolerantes à salinidade.

Palavras-chave: potencial osmótico, amendoim BR-1, *Leguminosae*.

Abstract

The peanut (*Arachis hypogaea* L.) is considered one of the main oleaginous cultivated in Brazil. In the Northeast region of Brazil, importance is already recognized in the production of foods, whose demand is of 40.00 t. It is known that the salinity affects the growth and the development of the plants negatively and that the excess of soluble salts reduces the potential water of the soil, interfering in the absorption of water. In the semi-arid areas, the excess of salts in the soil has been limiting the agricultural production. The aim of this study was to evaluate the physiological germination of peanut cultivar BR-1, under different salinity levels. The experiment was carried out laboratory at CCAA/UFPB, Areia - PB in 2002. The experiment design was completely randomized, with five replications. Seeds were used of cultivar BR-1, which were submitted at 5 salinity levels (0,0M, 0,1M, 0,2M, 0,3M an 0,4M). It was observed that there was an effect of the salts reducing the germination in the level 0,1M and that, in the potentials osmotic of 0,3 and 0,4 M happened almost total inhibition of the germination. The necessary time for germination of the first seed was of 24 hours in the absence of salts and 144 hours for the largest concentration of salts. It was verified that as larger the salinity level in the middle the germination is small and that the decrease of the osmotic potential of the saline solutions produced a decrease in the strength of the seeds. The seeds of cultivating BR-1 are little tolerant to the salinity.

Key-Words: osmotic potential, peanut BR-1, *Leguminosae*.

Introdução

Alagoas, Estado da região nordeste brasileira, produz amendoim incipientemente na comunidade de Lagoa da Angélica, município de Craíbas, onde os produtos estão reduzindo ou erradicando o seu cultivo, contraditoriamente numa região que busca alternativas para a cultura do fumo, que também está sendo substituída devido a uma redução na demanda e por ser um produto prejudicial à saúde do homem, havendo, portanto a necessidade de aumentar o cultivo de culturas já cultivadas na região ou introduzir novas culturas. Durante pesquisas realizadas com alguns produtores da região de Lagoa da Angélica constatou-se que nos últimos anos reduziu-se quase por completo tal atividade.



O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é considerado como uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil e no mundo. Na safra de 2008/2009, a produção mundial foi de 34.470.000 t de amendoim e, a brasileira foi de 300.000 t (USDA, 2009), sendo os principais países produtores a Índia, a China, os EUA, o Sudão e o Senegal (SANTOS et. al., 1992; LEGUMES PROGRAM, 1992). No Nordeste já é conhecida a sua importância na produção de alimentos, com uma área plantada de 8,23 mil hectares em 2008/2009 e uma produção de 11.538,8 t (CONAB, 2010), cuja demanda já era, antes de 1995, superior a 40.000 t de amendoim em grãos pra atender a indústria de alimentos e o consumo *in natura* na região (SANTOS, 1995).

Uma das grandes limitações à expansão dessa cultura no nordeste é a alta tendência dos solos desta região à salinização. Nas regiões áridas e semiáridas do mundo, o excesso de sais no solo tem limitado a produção agrícola, principalmente, em áreas irrigadas. No Brasil, estas áreas estão localizadas principalmente no semiárido nordestino, cujos solos apresentam reação básica (BARBOSA, 1996) e, segundo Goes (1978), cerca de 20 a 25% dessas áreas irrigadas já se encontram salinizadas. Sabe-se há muito tempo que a salinidade afeta negativamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas e que seus efeitos dependem não somente da espécie vegetal como também do tipo de sal existente no solo (PRISCO, 1980).

O excesso de sais solúveis provoca uma redução do potencial hídrico do solo, induzindo a uma menor capacidade de absorção de água. Esta redução do potencial hídrico associada com os efeitos tóxicos dos sais interfere inicialmente no processo de absorção de água pelas sementes influenciando na germinação (BEWLEY E BLACK, 1978).

Os vegetais retiram a água do solo por diferença de potencial entre as raízes e esse, cuja diferença, em solos normais, se reduz com o aumento do estado de insaturação e, conseqüentemente, aumenta a escassez de água à planta (FERNANDEZ E AMARO-FILHO, 1989). Por outro lado, a alta concentração de sais é um fator de estresse para as plantas, pois apresenta atividade osmótica retendo a água, além da ação de íons sobre o protoplasma. A água é osmoticamente retida em uma solução salina, de forma que o aumento da concentração dos sais torna a água cada vez menos disponível para a planta.

Os processos de crescimento são particularmente sensíveis aos efeitos dos sais, de forma que a taxa de crescimento e a produção de biomassa são critérios para a avaliação do grau de estresse salino e da capacidade da planta de superá-lo (LARCHER, 2000). O autor ressalta, ainda que se os efeitos adversos, osmótico e íon específico para absorção de sais, excedem o nível de tolerância da planta, ocorrem distúrbios funcionais e injúrias. A fotossíntese é limitada não somente devido ao fechamento estomático, mas, também, pelo efeito do sal sobre os cloroplastos em particular sobre o transporte eletrônico e os processos secundários. No entanto, os efeitos conseqüentes, tais como a paralisação do crescimento, danos nas folhas e necrose ou danos nos tecidos, só aparecem depois que as culturas foram expostas às condições de alta salinidade, por tempo prolongado, redundando em danos ao desenvolvimento e a produção vegetal (FRANCOIS et al., 1984; MAAS et al., 1986 e AYERS e WESTCOT, 1991).

Em geral, a salinização do solo afeta negativamente a germinação, o estande de plantas, o desenvolvimento vegetativo das culturas, a produtividade e, nos casos mais graves, causa morte das plântulas (SILVA e PRUSKI, 1997). Os efeitos do excesso de sais solúveis se manifestam através da pressão osmótica elevada e à ação tóxica de alguns elementos, como o Na^+ e o Cl^- , que promovem distúrbios fisiológicos à planta, podendo ocasionar sua morte (MELLO *et al.*, 1983).

Entre as variedades de amendoim, a BR-1, pertencente ao grupo Valência, recomendada para as regiões agreste de Pernambuco e de Sergipe, entre outros, chega a ter rendimento de 1.700 kg/ha de amendoim em casca em condições de sequeiro (EMBRAPA, 1994).

Considerando a importância do amendoim para a região Nordeste e Alagoas, a necessidade de culturas alternativas para o cultivo do fumo e a importância do tempo de germinação e das sementes no processo produtivo, torna-se imprescindível a realização de trabalhos com germinação de sementes de culturas adaptadas a região.

No presente trabalho objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de salinidade na germinação fisiológica de sementes de amendoim, cultivar BR-1.

Material e Métodos



Foram realizadas entrevistas com produtores de amendoim na comunidade, quando os mesmos apontaram, entre outros, para a necessidade de introdução de tecnologias capazes de aumentar a produção e a produtividade.

Na entrevista foram citados com relevância os seguintes aspectos: 1) Entre os que deixaram de plantar amendoim - pouca mão-de-obra disponível para uma cultura com grande demanda de forma de trabalho; o êxodo dos filhos para outras regiões; perda de qualidade e quantidade do produto após colheita; baixa produtividade; a cultura do amendoim exaure a terra de tal forma que as culturas plantadas após têm pouca produtividade; as áreas de plantio de amendoim, por ser um solo arenoso. 2) Entre os que ainda plantam - reduziu a área plantada porque os preços não são compensatórios; nunca se preocupou em comprar sementes de qualidade, comprando-as na Feira Livre de Arapiraca sem conhecer a origem da semente; não beneficiam o amendoim após colheita, conseqüentemente não agregando valor ao mesmo; que o amendoim produz mais em solos mais arenosos, em áreas de baixos; nas áreas mais baixas, ocorreu um aumento de salinidade reduzindo a produtividade. Observou-se durante a entrevista, que não se utilizam sementes de qualidade, onde os produtores semeiam grãos que são retirados dos frutos sem seleção e sem tratamento, consorciados principalmente a cultura da mandioca.

Os testes de germinação foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes do CCA/UFPB. Foram utilizadas sementes de amendoim da cultivar BR-1, as quais foram submetidas a 5 níveis de salinidade (0,0M, 0,1M, 0,2M, 0,3M e 0,4M), utilizando-se cloreto de sódio (NaCl). As sementes depois de selecionadas e colocadas em solução de hipoclorito a 5% por cinco minutos para descontaminação, foram lavadas com água destilada e colocadas em caixas gerbox com papel germibox. Em cada gerbox colocou-se 50 sementes e sobre elas adicionou-se 40 ml de solução de Nistamina para evitar a presença de fungos, em seguida levadas para o germinador a uma temperatura de 25°C. A testemunha, tratada com hipoclorito a 10%, foi colocada em papel germitest. Avaliaram-se a quantidade de sementes germinadas fisiologicamente através da média das quatro repetições de 50 sementes e tempo necessário para o início da geminação, observando todos os dias no mesmo horário. Consideraram-se sementes germinadas fisiologicamente àquelas cuja radícula atingiu 3 mm de comprimento. Diariamente as sementes foram observadas e a contagem final da germinação feita no nono dia após a semeadura. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0M, 0,1M, 0,2M, 0,3M, 0,4M) com 4 repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas por meio da Regressão Polinomial. Para realização da análise foi utilizado o programa para análise estatística SAEG-5.0

Resultados e Discussão

A redução do poder germinativo, comparada ao controle, serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. Na figura 1, encontram-se os resultados da percentagem de germinação das sementes submetidas ao estresse salino. Nota-se que com o nível de salinidade de 0,1M houve um efeito dos sais reduzindo a germinação fisiológica das sementes de amendoim, observando-se um decréscimo de 30 pontos percentuais em relação ao tratamento com ausência de sais. Este efeito foi mais acentuado nos tratamentos que se utilizou 0,3 e 0,4M, provocando a quase total inibição da germinação.

Com o abaixamento do potencial de água no solo, pelo excesso de sais, há uma diminuição na absorção de água pela semente, pois a maior e a menor absorção de água por parte desta está na dependência do gradiente de potencial de água entre o solo e a semente. Se esse gradiente decresce, menos água a semente absorve (GALINA, 2004) e, conseqüentemente, irá reduzir a germinação. Sabe-se que o excesso de sais no solo é prejudicial à germinação de sementes (OLIVEIRA, 2008). Santos et al. (1992) sugerem que os efeitos tóxicos provocados pelos sais sejam mais nocivos à germinação do que o efeito osmótico. De acordo com Taiz e Zeiger (2004), solutos dissolvidos reduzem o potencial hídrico da solução e o aumento da concentração de soluto decresce o potencial osmótico. O excesso de sais solúveis provoca uma redução do potencial hídrico do solo, induzindo uma menor capacidade de absorção de água pelas sementes.

Verificou-se que a testemunha apresentou uma média de germinação de aproximadamente 60%, semelhante aos obtidos por Bruno et. al., (2000), que observaram após três meses de armazenamento em ambiente não controlado, para cultivar BR-1, índices de germinação variando de 60 a 75%,



aproximadamente. Ainda de acordo com os mesmos autores, independentemente da embalagem ao longo do armazenamento, ocorre um decréscimo do índice de germinação das sementes da cultivar BR-1, sendo esse decréscimo maior em ambiente não controlado. Houve uma redução de 39, 40 e 47% em embalagem de papel e 62, 87 e 92% em embalagens metálicas, no período de 3 a 12 meses de armazenamento, para as sementes conservadas dentro do fruto, fora do fruto tratadas com fungicidas e fora do fruto sem tratamento, respectivamente.

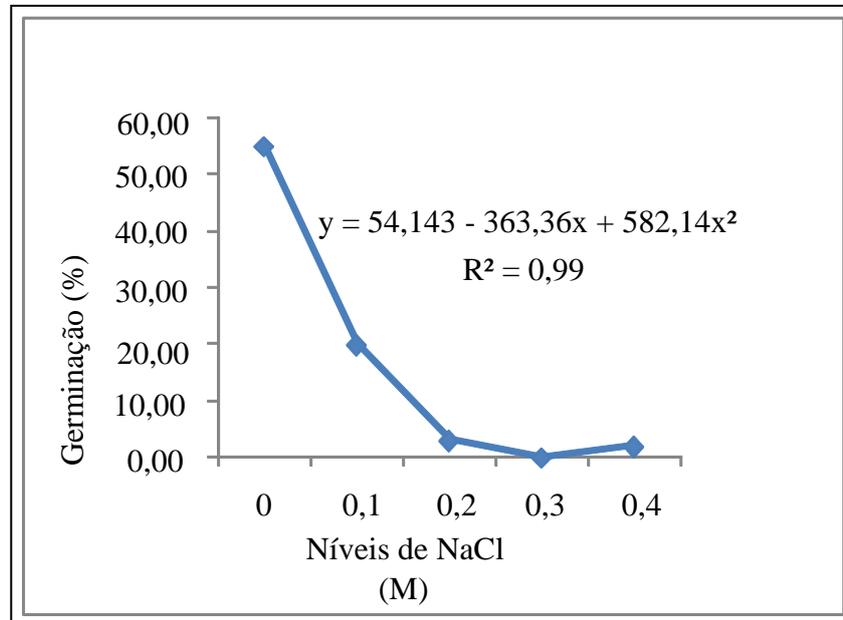


Figura 1. Germinação de sementes de amendoim submetidas a cinco níveis de salinidade.

As sementes de amendoim submetidas a diferentes concentrações de sais reduziram sua capacidade germinativa com o aumento do teor de sal no meio. Esse aumento do teor de sais provavelmente promoveu uma redução do potencial, indicando que as diminuições da porcentagem de germinação no presente ensaio (Figura 2) ocorreram devido a uma diminuição do potencial osmótico do meio, pois, estando às sementes em meio hipertônico ocorre uma redução na absorção de água pelas mesmas, promovendo assim, uma redução na germinação.

O alto teor de sais no solo, especialmente NaCl, pode inibir a germinação não somente devido a seca fisiológica e diminuição do potencial hídrico mas, também pelo aumento da concentração de íons no embrião, ocasionando um efeito tóxico (PRISCO e O' LEARY, 1970). Logo, considere-se, ainda, que as sementes podem aumentar suas concentrações de soluto com produção de ácidos orgânicos, açúcares ou absorção de sais para superar os efeitos osmóticos, isto fará com que as sementes gastem energia reduzindo a disponibilidade para germinação.

Quanto ao tempo necessário para início da germinação das sementes (Figura 2), verifica-se que houve acréscimo proporcional ao aumento das concentrações de sais, sendo gasto 24 horas para a primeira semente germinar na ausência de sais e 144 horas para a maior concentração de sais (0,4M). Sanchez-Mora (1989) afirma que a velocidade de germinação é reduzida consideravelmente com aumento do potencial osmótico, provocado pela adição de sais. Torres et al (2000) verificam para o resultado de primeira contagem de germinação uma redução significativa na porcentagem de plântulas normais proporcional ao aumento das concentrações de sais no substrato de germinação quando comparado ao potencial osmótico não salino. Os resultados obtidos neste trabalho, para cultivar BR-1, podem ser indicativos de que as sementes de amendoim são pouco tolerantes à salinidade, sugerindo que este cultivar são de plantas glicólicas por não terem resistência ao sal no mesmo grau das halófitas.

Na figura 2 estão apresentados os resultados referentes ao tempo necessário para a germinação da primeira semente em função dos diferentes níveis de salinização. O tempo variou de 24 horas na ausência



de sais a 144 horas para a maior concentração de sais (0,4M). Ribeiro et al., (2001) afirma que a velocidade de germinação é reduzida consideravelmente com aumento do potencial osmótico, provocado pela adição de sais. Torres et al (2000) verificam para o resultado de primeira contagem de germinação uma redução significativa na porcentagem de plântulas normais proporcional ao aumento das concentrações de sais no substrato de germinação quando comparado ao potencial osmótico não salino. Os resultados obtidos neste trabalho, para cultivar BR-1, podem ser indicativos de que as sementes de amendoim são pouco tolerantes à salinidade, sugerindo que este cultivar são de plantas glicólicas por não terem resistência ao sal no mesmo grau das halófitas.

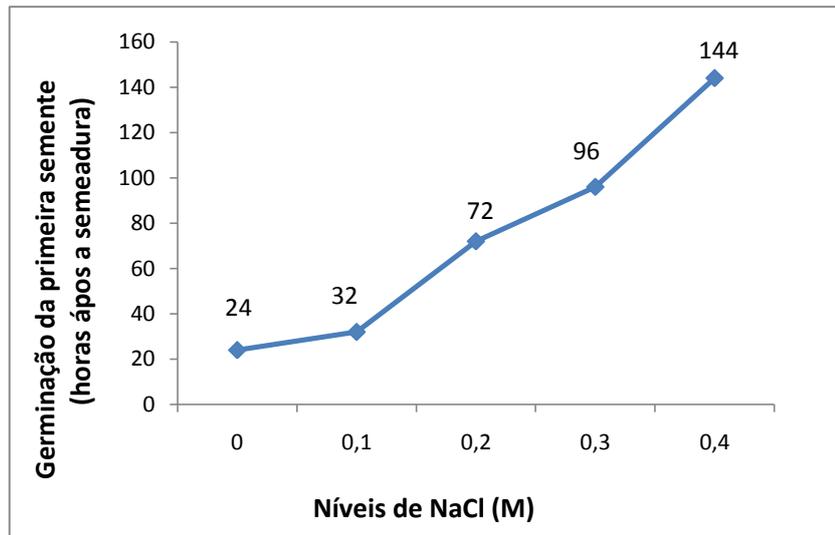


Figura 2. Tempo necessário para a germinação da primeira semente de amendoim submetida a cinco níveis de salinidade.

Conclusões

1. O aumento na concentração de NaCl reduziu o percentual de germinação das sementes da cultivar BR-1 de amendoim.
2. As sementes da cultivar BR-1 de amendoim apresentaram baixa tolerância à salinidade.
3. O aumento na concentração de NaCl elevou o tempo de germinação da primeira semente de 24 para 72 horas.

Referências

- AYERS, R.S. & WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB:FAD, 1991. 218p.
- BARBOSA, C. D. **Resposta de plantas jovens de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) à salinidade**. Patos: UFPB, 1996. 28p. (Monografia de Graduação).
- BEWLEY, J.D; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds. Development, germination and growth**. Berlim: Springer Verlag, 1978, v.1, 306p.



BRUNO, Riselane de Lucena Alcântara. Qualidade Fisiológica e micoflora de sementes de Amendoim CV. BR-1 durante o armazenamento. Rev. ol. fibros., Campina Grande, v.4, n.3, p.141-152, ago-dez. 2000. 12p.

COMPANHIA BRASILEIRA DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos – nono levantamento, junho, 2010**. Brasília: CONAB, 2010. 45p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em 22/07/10.

EMBRAPA. **Informações para o cultivo – amendoim BR-1**. Campina Grande, 1994. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 12 abr 2010.

FERNANDEZ, B.F. & AMARO FILHO, JÚNIOR. **Aplicação de dados de necessidade de água dos cultivos na identificação e planejamento de projetos de irrigação**. Mossoró, 1989. v. 471, 87p.

FRANCOIS, L. E.; DONOVANT, T. & MAAS, E.V. Salinity effect on seed yield, Griculth and germination in sorghum. **Agronomy Journal**, Madilson, v.76, n.5, p. 741-744, 1984.

GALINA S. **Salinidade e qualidade fisiológica de sementes de arroz e feijão. 2004**. Dissertação (Mestrado em Ciências M.S.). Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS.

GOES, E.S. **O problema da salinidade e drenagem em projetos de irrigação no Nordeste e a ação da pesquisa com vistas a seu equacionamento**. Recife: SUDENE, 1978. 20p. (Mimeografado).

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**: as influências do ambiente sobre o crescimento e sobre o desenvolvimento. Tradução Carlos Henrique B. A. Prado. São Carlos, RiMa, 2000. p. 297. 531p. Título original: Okophysiology der Pflanze. ISBN 8585-86553-03-8.

LEGUMES PROGRAM, 1992. In: ICRISAT. **Annual report**. India, 1992. 191p.

MAAS, E. V.; FRANCOIS, L.E.; DONOVANT, T. & YOUNGS, V. L. Effect of salinity on grain yield and quality, vegetative growth, and germination of semi-awart and ourum what, **Agronomy Journal**, Madilson, v.78, n.1, p.145-152, 1986.

MELLO, F.A.F.; SOBRINHO, M.O.C.B. & ARZOLLA, S. **Fertilidade do solo**. Piracicaba: Nobel, 1983. 400p.

OLIVEIRA, P. M. A; JANEGITZ, M.C; SERRANO, F.B; HERMANN, E.R. Germinação e Desenvolvimento de Plântulas de Feijão e Soja Transgênica Em Solução Salina. Paraguaçu Paulista, SP. 2008. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/arquivos/materias/%7BB>

1AEE03E-EDF0-4600-8B36-A19E79C85841%7D_48_1.pdf

PRISCO, J.T. Alguns aspectos da fisiologia do estresse salino. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.2, p.85-94, 1980.

PRISCO, J.T. & O'LEARY, J.W. Osmotic and toxic effects of salinity on germination of Phaseolus vulgaris L. seeds. **Turrialba**, San José, v. 20, p. 177-184, 1970.

RIBEIRO, M. C. C. MARQUES M. B. E AMARO-FILHO J. Efeito da salinidade na germinação de sementes de quatro cultivares de girassol (*Helianthus Annuus* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 23, nº 1, p.281-284, 2001.

SANTOS, V.L.M.; CALIL, A.C.; RUIZ, H.A.; ALVARENGA, E.M.; SANTOS, C.M. Efeito do estresse salino e hídrico na germinação e vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, 1995, v.14, n.2, p. 189-194.

SANTOS, R.C.; FARIAS, F.J.C. & SANTOS, J.W. Avaliação de genótipos precoces de amendoim do tipo ramador para colheita mecanizada. In: EMBRAPA-CNPA (Campina Grande, PB). **Relatório Técnico Anual-1990-1991**. Campina Grande: 1992. P.416-417.

SILVA, D. & PRUSKI, F.F. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Brasília: MMA, SBH, ABEAS, 1997. 252p.



TAIZ, L. ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Trad. Eliane Romanato Santarém et. al. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TORRES, S.B.; VIEIRA, E.L.; MARCOS-FILHO, J. Efeitos da salinidade na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.39-44, 2000.

USDA. Foreign Agricultural Service. **World Agricultural Production**. Circular Series WAP 07-09, July 2009. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdResult.aspx>>. Acesso em: 23 de julho de 2010.