

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-Reitoria de Pesquisas e Ensino de Pós-Graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada - Mestrado (PPHI)

LETÍCIA BARROS SECCO

Avaliacao de tolerancia a ...
2009 TS-PP-2009.00018

CPATSA-56442-1

AVALIAÇÃO DE TOLERÂNCIA À SALINIDADE EM ACESSOS DE MELÃO

0018
2009.00018

JUAZEIRO - BA
2009



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada – Mestrado (PPHI)

LETÍCIA BARROS SECCO

AVALIAÇÃO DE TOLERÂNCIA À SALINIDADE EM ACESSOS DE MELÃO

JUAZEIRO - BA

2009

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)
Pró-reitoria de Pesquisa e Ensino de Pós-graduação (PPG)
Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS)
Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada - Mestrado (PPHI)

LETÍCIA BARROS SECCO

AVALIAÇÃO DE TOLERÂNCIA À SALINIDADE EM ACESSOS DE MELÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada da Universidade do Estado da Bahia (PPHI/UNEB/DTCS), como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Horticultura Irrigada.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Oliveira Pinto de Queiroz.

Co – Orientadora: Bárbara França Dantas

JUAZEIRO - BA

2009

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

LETÍCIA BARROS SECCO

AVALIAÇÃO DE TOLERÂNCIA À SALINIDADE EM ACESSOS DE MELÃO

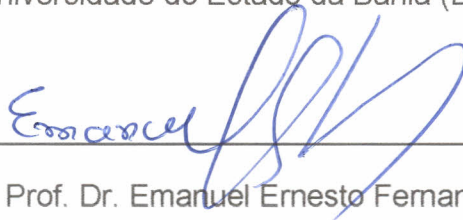
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Horticultura Irrigada da Universidade do Estado da Bahia (PPHI/UNEB/DTCS), como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Horticultura Irrigada.

Aprovada em: __/__/2009

Comissão Examinadora



Prof. Dr. Sérgio Oliveira Pinto de Queiroz
Universidade do Estado da Bahia (DTCS / UNEB)



Prof. Dr. Emanuel Ernesto Fernandes Santos
Universidade do Estado da Bahia (DTCS/UNEB)



Dr.ª. Bárbara França Dantas

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Semiárido)

A **meu Pai, Américo** que continua sendo meu maior exemplo, amigo e minha referência de profissionalismo e dignidade, por continuar me amparando para que eu possa vencer. Mil agradecimentos não pagam a dedicação que tu tens por mim, minha vitória é teu maior troféu; por isso, enquanto eu viver todas as minhas obras serão ofertadas a ti...

OFEREÇO

As minhas duas mães, **Leonice e Lígia**, a primeira me deu a vida, está comigo em todos os momentos, reza por mim, chora comigo e me apóia em todos os meus projetos. A segunda é minha amiga, um exemplo de profissional dedicada, e acima de tudo, mais que uma tia, nossa relação está acima disso, agradeço tão bons ensinamentos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, meu Senhor e Salvador na pessoa de Jesus Cristo por ter me presenteado com essa “agradável surpresa”; jamais imaginei chegar até aqui, porém agora sei que o meu Deus me permitirá alçar vôos mais longos, e no decorrer do caminho, afirmar como o profeta: “Até aqui nos ajudou o Senhor”(I Samuel 7:12);

A **minha mãe (Leonice Secco)** por continuar aqui firme e forte, com o bom humor de sempre, participando de mais essa vitória, com você partilho o que tenho;

A **meu pai**, por me fazer acreditar que sou capaz de vencer;

A **Robson**, meu amor, simplesmente muito obrigada por existir e cruzar o meu caminho;

A **Dr^a. Bárbara**, uma amiga que conquistei na minha jornada, essa é a melhor palavra para defini-la;

Ao professor e **Dr. Sérgio O. Queiroz**, pelos conhecimentos adquiridos, pela ajuda, conselhos, amizade, confiança e troca de excelentes informações, **outro grande profissional** que conheci ao longo da minha vida;

Ao professor **Emanoel Ernesto Fernandes Santos**, por se dispor e aceitar fazer parte da banca examinadora deste trabalho.

Ao **Dr. Manoel Abílio de Queiroz** por todo apoio ao intermediar a doação das sementes de acessos de melão para a montagem deste trabalho, pela confiança e amizade.

Aos amigos:

Seu Gilberto, uma grata surpresa nesse mestrado, um profissional capaz, um amigo leal, confidente e excelente companhia. Agradecê-lo por me ajudar na

condução desse experimento não seria justo, agradeço aqui, pelo simples fato de tê-lo conhecido e de ter se tornado um **Amigo**.

Eliude pela amizade descontraída e excelente humor, te desejo sorte na sua jornada meu amigo, você merece vencer, **és um batalhador**;

Natália, minha irmã, pelas longas noites de papo em frente ao computador e ao telefone até altas horas da madrugada, por me permitir descontraír depois de um dia tão cheio, às vezes chorar, enfim, por me fazer acreditar na beleza de um ser humano comum você foi, porém a mais preciosa ficou **a sua amizade**, nunca esquecerei;

Lidiane, Leane, D. Ieda, Seu Joair, Kauane e Breninha, pelo amor recebido por vocês nessa convivência, pela hospitalidade, pelos bate papos e pela balsâmica mão amiga nos momentos mais difíceis, minha família bahiana, vocês vieram substituir o que eu achava insubstituível, lindos!

Arymatéia, pessoa esforçada e batalhadora, que eu já admirava antes e muito mais agora que se tornou um precioso amigo;

Ao pessoal do Laboratório de Sementes (Embrapa Semi árido), **Alberto, Cizinho, Yara, Armando, Marcelo, Paloma, Laura, Mara e todos que passaram pela sala da Dr^a Bárbara**, por me proporcionarem um ambiente de trabalho tão agradável;

Aos amigos do mestrado, **Rosilene, Mitsuhiro Abe, Plínio, Toni, Viviane, Cristian, a Selma Mota da secretaria e ao estagiário Lucas Taio** quanta alegria em tê-los conhecido melhor;

A **FAPESB** pela concessão da bolsa de Mestrado;

A **UNEB** por me proporcionar mais uma oportunidade de avanço na minha formação profissional;

Ao Banco de Germoplasma da Embrapa semi árido, pela doação das sementes de acessos de melão e assim ter tornado possível o resultado dessa pesquisa.

A todos que contribuíram de maneira direta ou indireta para a minha formação profissional.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO	Pág.
RESUMO GERAL.	12
GENERAL ABSTRACT	13
1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVO GERAL	17
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 Efeitos da salinidade na produção das culturas	18
3.2 Produção do Melão	23
3.3 Recursos Genéticos do Melão	26
3.4 Fisiologia da semente na Germinação	29
3.5 Avaliação do Vigor de sementes	32
CAPÍTULO I	35
Germinação de sementes de melão (<i>Cucumis melo L.</i>) em condições de estresse salino.	
CAPÍTULO II	58
Qualidade de sementes de Acessos de melão (<i>Cucumis melo L.</i>) em condições de estresse salino.	
CAPÍTULO III	79
Avaliação de acesso de melão sob condições de estresse salino em ambiente protegido.	
CONCLUSÃO GERAL	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS NA INTRODUÇÃO GERAL	103

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I	Pág.
TABELA 1: Concentrações de NaCl, condutividade elétrica e potencial osmótico (Ψ_o) de soluções utilizadas	40
TABELA 2 – Quadrado médio da análise de variância de parâmetros de qualidade fisiológica de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.	44
TABELA 3. Emissão de radículas (%) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.	45
TABELA 4. Tempo médio de germinação (dias) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox	46
TABELA 5. Índice de velocidade de germinação (plântulas. dia ⁻¹) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.	47
TABELA 6. Comprimento de plântulas (cm) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.	48
TABELA 7. Matéria Fresca de plântulas (g) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.	48
TABELA 8. Matéria Seca de plântulas (g) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.	49
CAPITULO II	
TABELA 1: Quadrado médio da análise de variância de parâmetros de qualidade fisiológica de sementes de Acessos de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.	65
TABELA 2: Germinação (%) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.	66
TABELA 3: Tempo Médio de Germinação (dias) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.	68
TABELA 4: Índice de Velocidade de Germinação (plântulas.dias ⁻¹)	69

de sementes de cultivares e acessos de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

TABELA 5: Comprimento de parte aérea de plântulas (cm) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox. **70**

TABELA 6: Peso Fresco de plântulas (g) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox. **71**

TABELA 7: Peso Seco de plântulas (g) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox. **72**

CAPITULO III

TABELA 1: A quantidade de sal foi calculada de acordo com o livro Suelos Salinos em g/L (Richard, 1980) **85**

TABELA 2. Caracterização química do solo sob diferentes concentrações de sais solúveis **88**

TABELA 3: Emergência de Plântula e Índice de Velocidade de emergência de plântulas de melão em função da salinidade do solo. **89**

TABELA 4: Taxa Massa Seca P.A/Raiz de seis lotes de melão em função da salinidade do solo. **90**

TABELA 5: Teor de clorofila I (13° DAS) e II (26° DAS) de seis lotes de melão em função da salinidade do solo. **91**

TABELA 6: Área foliar específica de seis lotes de melão em função da salinidade do solo. **93**

TABELA 7: Comprimento de ramos, Comprimento de raiz, N° Folhas e N° de Flores de seis lotes de melão em função da salinidade do solo. **94**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Análise de crescimento de plântula.	41
Figura 2: Rolos de papel acondicionado em sacos plásticos para análise de crescimento.	42
Figura 3: Comprimento total de plântula com régua (cm).	42
Figura 4: Plântulas de melão 8 D.A.S.	64
Figura 5: Imersão dos vasos preenchidos com solo em soluções salinas.	85
Figura 6: Peso de Matéria seca.	87
Figura 7: Toxicidade das folhas por íons	92

RESUMO GERAL

Com a crescente demanda por informações sobre sementes não comerciais ou acessos de hortaliças, visando sua utilização para os mais diversos fins, torna-se fundamental o conhecimento fisiológico da germinação que é o ponto de partida para a utilização e exploração, de forma racional, dessas sementes potenciais. Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar a germinabilidade e longevidade de sementes de acessos de melão (*Cucumis melo* L.) submetidas a diferentes níveis de sal no substrato, visando à identificação de material genético que possa propiciar a elevação na tolerância aos sais na cultura do melão. No primeiro experimento foi investigada a porcentagem de germinação em gerbox que ocorreram em quatro lotes de sementes comerciais de melão com o aumento dos níveis de sal refletindo em alterações fisiológicas. No segundo experimento, foi feita uma análise comparativa entre 4 lotes de sementes comerciais com o de 22 lotes de acessos de melão (*Cucumis melo* L.) sob a CE 16 dS/m^{-1} , considerada limitante no primeiro experimento, ficou evidenciado o melhor rendimento dos acessos. No terceiro experimento, foi investigado a tolerância a três CE's 017, 2,23 e 4,95, dS/m^{-1} em casa de vegetação de 6 lotes de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) dentre comerciais e acessos, ficou evidenciado mais uma vez o melhor rendimento dos acessos quanto a tolerância à salinidade. Os acessos 11 e 19 e a cultivar Eldorado 300 se mostraram os genótipos mais resistentes ao estresse salino, demonstrando bons resultados em todos os aspectos fisiológicos avaliados neste estudo.

GENERAL ABSTRACT

With the growing demand for information on non-commercial or seed accessions of vegetables, aiming its use for different purposes, it is crucial to understand the physiological germination is the starting point for the use and exploitation in a rational way, these Potential seed. The objective of this research was to evaluate the longevity and germination of seeds of accessions of melon (*Cucumis melo L.*) under different salt levels in the substrate for the identification of genetic material that can provide high tolerance to salts in the culture melon. In the first experiment we investigated the percentage of seedling germination that occurred in four commercial seed lots of melon with increasing salt levels reflected in physiological changes. The second experiment was performed a comparative analysis between four commercial seed lots with 22 lots of hits from melon (*Cucumis melo L.*) under the EC 16 dS / m⁻¹, considered limiting in the first experiment, it was shown the best yield of the accessions. In the third experiment, we investigated the tolerance of three EC 017's, 2.23 and 4.95, dS / m⁻¹ in the greenhouse for 6 lots of muskmelon (*Cucumis melo L.*) accessions and among business, evidenced once again the best performance of the accessions as the salinity tolerance. The accessions 11,19 and the cultivar Eldorado 300 proved the most resistant to salt stress, showing good results in all physiological aspects evaluated in this study.

1. INTRODUÇÃO

As grandes civilizações da antiguidade tiveram seu estabelecimento e florescimento econômico baseados na agricultura, em regiões áridas às margens de grandes cursos d'água, a exemplo dos assírios, caldeus e egípcios. As primeiras referências ao uso da irrigação remontam há cerca de 6.500 anos e, desde então, tal atividade tem contribuído para a elevação da produtividade agrícola; contudo, pode ser um fator de aceleração de processos de salinização sob condições edafoclimáticas que favoreçam a sua ocorrência, notadamente material de origem, drenagem deficiente e $ET > \text{precipitação}$

Os processos de salinização do solo representam um dos principais estresses abióticos da agricultura e, atualmente, mais de 800 milhões de hectares estão afetados pelos sais, representando aproximadamente de 6% das terras de superfície (FAO, 2008). Cerca de 10% das áreas agrícolas e 25% das áreas irrigadas estão comprometidas pelo acúmulo excessivo de sais solúveis, sendo a tendência de este fenômeno agravar-se pela notável intensificação do uso da irrigação nos últimos 50 anos (MUNNS, 2008).

No tocante ao Brasil, existe cerca de 4,5 milhões de hectares salinizados principalmente no semi-árido nordestino, aonde se estima que em quase todos os perímetros irrigados, cerca de 25 a 30% das áreas estejam salinizados (DIAS, 2004). A área afetada por salinidade nos diversos perímetros irrigados varia entre 3 e 29,4 % da superfície agrícola útil (GOMES, 2000).

A salinidade afeta negativamente as plantas através do déficit de água, toxicidade provocada por íons, desequilíbrio nutricional e, indiretamente, mediando competições inter-específicas, resultando na limitação da produção das culturas, com conseqüente redução no seu valor econômico. O meloeiro apresenta grande variação no

nível de tolerância à salinidade, tanto entre cultivares quanto em relação às condições ambientais e de manejo. Normalmente, a redução de rendimentos do melão ocorre pela diminuição no peso de fruto.

O cultivo do melão tem elevada expressão econômica nacional, estando os principais pólos produtores inseridos no semi árido nordestino, representando uma área plantada estimada em 12.000 ha na região de Mossoró e Baixo Jaguaribe e 1.800 ha no dipolo Juazeiro-Petrolina (CEPEA, 2009)

A tolerância do meloeiro à salinidade não guarda muita relação para os diferentes estádios de desenvolvimento. Para PORTO et al. (2006), o efeito inibitório da salinidade na cultura do melão diminui à medida que a salinidade é imposta mais tarde, concluindo que águas salobras podem ser usadas com o mínimo de perdas se a concentração de sais e a duração de exposição forem cuidadosamente monitoradas.

A identificação de acessos de melão tolerantes aos sais pode fornecer indicação de material genético para o melhoramento vegetal, visando o desenvolvimento de cultivares mais tolerantes e produtivas sob condições limitantes de concentração de sais solúveis próximo à zona radicular das culturas, considerando que há diferenças de tolerância entre cultivares numa mesma espécie.

Segundo PORTO et al.(2006), entre o desenvolvimento do fruto e a colheita, o melão é tolerante ao sal, embora seja sensível durante a germinação e fases de crescimento das plântulas. Portanto, um atraso na exposição à salinidade pode ser uma estratégia funcional para diminuir os seus efeitos deletérios dos sais sobre a produção do meloeiro.

Atualmente têm surgido estudos que visam elevar a tolerância à salinidade na cultura do melão, através da utilização de sementes crioulas como a exemplo das de acessos de melão, mas o sucesso comercial destas tem sido ainda muito limitado (SIVRITEPE, 2005).

2. OBJETIVO GERAL

Contribuir para a identificação de material genético que possa propiciar a elevação na tolerância aos sais na cultura do melão.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar através de estudos com cultivares e híbridos comerciais, o nível de salinidade limitante à germinação para o melão.
- b) Identificar acessos de melão com tolerância aos sais superior a das cultivares comerciais, através de testes de germinação.
- c) Avaliar a tolerância aos sais dos acessos selecionados em condições de ambiente protegido.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. EFEITO DA SALINIDADE DO SOLO NA PRODUÇÃO DAS CULTURAS

Em todo o planeta, a área total dos solos salinos é de 397 milhões de hectares e de solos sódicos é de 434 milhões de hectares, que não são necessariamente aráveis. Entre as terras irrigadas, dos 230 milhões de hectares de terras irrigadas no mundo, 45 milhões de hectares são afetados por sais (FAO, 2008).

A salinização dos solos pode ter origem natural, sendo denominada salinização primária, ou ter origem antropogênica, caracterizando a salinização secundária. Os processos naturais, associados diretamente à pedogênese, são os responsáveis pela maior parte da área salinizada do mundo. Entretanto, a salinização causada pelo homem é a que traz maior impacto econômico, pois ocorre em áreas onde se realizou investimento de capital.

No Brasil, embora a informação sobre as áreas salinizadas ainda não esteja bem definida, estima-se que 20 a 25 % das áreas irrigadas próximas aos rios e riachos intermitentes, principalmente nos solos aluviais, apresentem problemas de salinidade e/ou problemas de drenagem. Além dos solos salinos em áreas irrigadas, também existem grandes áreas afetadas por causas naturais no país (2,4 % do total da área terrestre do Brasil) (CORREIA, 2005).

De acordo com uma sondagem feita para os solos dos Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, compostos de 110 milhões de hectares, as áreas salinizadas já foram estimadas em 9,1 milhões hectares, o que corresponde a 9% da região analisada (FAO, 2008).

No Nordeste brasileiro a baixa precipitação associada às altas taxa de evaporação, faz com que os sais do uso intensivo de adubo, não sejam lixiviados e se acumulem em quantidades excessivas na superfície do solo através dos processos de

ascensão capilar; além disso, a irrigação que sofre pela qualidade da água dos poços, açudes e rios com altas concentrações dos íons Na^+ e Cl^- , influi diretamente na redução do crescimento das plantas, por efeito direto sobre processos fisiológicos importantes na planta (efeito tóxico) e a um efeito indireto, pela redução do potencial osmótico da solução de crescimento, induzindo condições de estresse hídrico (CRUZ, 2003).

As modificações no metabolismo, induzidas pela salinidade, são conseqüências de várias respostas fisiológicas da planta, dentre as quais se destacam as modificações no balanço iônico, no comportamento estomático e na eficiência fotossintética. A redução da fotossíntese em função da salinidade decorre do fechamento estomático e da inibição na atividade de fixação do carbono fotossintético (ZANANDREIA et al., 2006).

Segundo BUSTAN (2005), a redução no crescimento, induzida pela salinidade, ocorre em maior extensão na parte aérea das plantas que nas raízes, sendo este efeito resultado do tempo de exposição do sistema radicular ao meio salino. Para SENSOY, (2007), o turgor controla o crescimento de plantas, sendo que fatores causadores de perda de turgor induzem as raízes a crescer, em detrimento da parte aérea.

A salinidade na rizosfera acarreta redução na permeabilidade das raízes para a água, contribuindo para elevar o estresse hídrico. A componente osmótica resulta das elevadas concentrações de sais dissolvidos na solução do substrato, os quais reduzem o potencial osmótico desta solução diminuindo, conseqüentemente, a disponibilidade da água para a planta. O efeito iônico, por outro lado, refere-se aos íons absorvidos pelas plantas, podendo provocar desequilíbrio iônico e/ou efeito tóxico para o metabolismo da planta (WILLADINO e CÂMARA, 2004).

Segundo DUARTE (2002) e CORREIA (2005), embora algumas plantas possuam mecanismos de ajuste osmótico e consigam sobreviver em ambientes salinos, o fato de a planta entrar mais rapidamente em condições de estresse, provoca o fechamento

dos estômatos para reduzir as perdas de água por transpiração; isto resulta em uma taxa fotossintética menor, o que constitui uma das causas do reduzido crescimento das espécies sob condições de estresse salino, pela diminuição da translocação de nutrientes da raiz para a parte aérea, além de promover um gasto de energia metabólica para absorção de íons na forma ativa.

A elevada concentração eletrolítica da solução do solo pode ainda causar desequilíbrio nutricional, toxicidade específica de íons e interferência no equilíbrio hormonal, capazes de diminuir a plasticidade da célula e causar redução da permeabilidade da membrana citoplasmática, além de influenciar no processo da fotossíntese, já que o conteúdo de clorofila nas plantas é diminuído (CORREIA, 2005), em discordância com QUEIROZ e BULL (2001), que não observaram alteração expressiva no teor de clorofila nas folhas de algodão com a elevação na concentração de sódio na solução do solo.

Variações na concentração e clorofila podem ocorrer através da diminuição da sua síntese, devido a alteração do ácido aminolevulínico (ALA) o qual é precursor da protoclorofila (que é convertido em clorofila quando expostas à luz), ou pela própria degradação da clorofila, através da enzima clorofilase. Esse último processo tem como primeiro passo a remoção de fitol pela clorofilase, mas não há informações claras sobre o comportamento da enzima presente nas folhas sob condições de estresse salino (CUNHA, 2009).

A salinidade dos solos e a resposta das plantas à salinidade são afetadas pelas características de retenção de água do solo, frequência de irrigação, fração de lixiviação e salinidade da água de irrigação (RHOADES et al., 2000).

A frequência de irrigação é uma prática potencial de manejo de água disponível que viabiliza a utilização de solos salinizados e águas salinas. Todavia, poucas evidências experimentais sustentam como recomendação comum, que o intervalo de

irrigação deveria ser diminuído quando se utiliza água de irrigação salina (RHOADES et al., 2000). Em adição a esse processo, o intervalo de irrigação influencia na forma da distribuição de sais no perfil e no nível total de salinidade do solo.

A utilização de águas com elevada salinidade para irrigação, principalmente em regiões áridas e semiáridas, somada a uma lixiviação inadequada de sais poderá propiciar alta concentração de íons específicos na solução do solo. Excesso de sódio e a adsorção destes no complexo sortivo podem promover a dispersão das argilas, pela ação de expansão da dupla camada difusa, especialmente na camada de Stern, tendo como consequência a redução na permeabilidade do solo e decréscimos na taxa de infiltração que prejudicam o desenvolvimento radicular das plantas cultivadas, para o caso específico das argilas do subgrupo das Smectitas, como a Montmorilonita (DIAS, 2004).

As plantas desenvolvem mecanismos para se adaptar ao estresse salino. Um deles é a diluição, na qual as plantas procuram manter o potencial hídrico de seus tecidos maior que o do solo, por algum tempo (PARIDA e DAS, 2005). Porém, o mais importante dos mecanismos de adaptação ao estresse salino é o ajuste osmótico ou osmorregulação, através do qual alguns vegetais tendem a aumentar a sua concentração de solutos, com decréscimo no potencial hídrico interno que se torna suficientemente mais baixo que o potencial hídrico externo (TESTER e DAVENPORT, 2003).

O ajuste osmótico, isto é, a redução do potencial osmótico celular pelo acúmulo de osmólitos, tem sido considerado um importante mecanismo na aclimação das plantas às condições de seca ou de salinidade (BRAY, 2000), contribuindo para a manutenção da absorção de água e turgescência celular, permitindo a ininterrupção de processos fisiológicos como abertura estomática, fotossíntese e expansão celular (SERRAJ e SINCLAIR, 2002). Em geral, os solutos inorgânicos, principalmente Na^+ e Cl^- , são compartimentalizados nos vacúolos enquanto os orgânicos (carboidratos solúveis,

aminoácidos, prolina, betainas, etc.) acumulam-se no citoplasma, equilibrando desta forma o potencial hídrico por meio dos diversos compartimentos celulares (BRAY, 2000).

Outra consequência direta dos efeitos primários do estresse salino é o acúmulo de espécies reativas de oxigênio, que são prejudiciais às células vegetais em concentrações elevadas, mas que, em níveis relativamente baixos, podem atuar como moléculas sinalizadoras de mecanismos que minimizam o estresse abiótico (PANG e WANG, 2008). Essas ROS produzidas durante o estresse salino podem causar danos nas membranas celulares, nos pigmentos fotossintéticos, nas proteínas (HERNANDEZ, 2000), nos lipídios e nos ácidos nucleicos.

Os danos oxidativos se traduzem em diversos processos degenerativos, incluindo peroxidação de lipídios de membrana e morte celular programada (SILVEIRA, 2005). Podem também se expressar como hipo ou hipermetilação do DNA, deleção e substituição de bases do DNA, alterações cromossômicas (aneuploidia e poliploidia) e rearranjo cromossômico (CASSELLS e CURY, 2001).

Para MITTLER (2002), as ROS são formas reduzidas de oxigênio atmosférico, que normalmente resultam da excitação do O_2 para formar oxigênio singlete (O^1_2) ou a partir da transferência de um, dois ou três elétrons do O_2 para formar, respectivamente, um radical superóxido (O_2^-), peróxido de hidrogênio (H_2O_2) ou uma radical hidroxila (OH).

Existem muitas fontes das ROS na planta, algumas delas estão envolvidos em reações normais do metabolismo, como na fotossíntese e respiração. Nesses processos, o oxigênio molecular pode seguir duas rotas, a das oxidases, a qual consiste na formação de água pela transferência de quatro elétrons para o oxigênio na cadeia respiratória (redução tetravalente), acoplada a fosforilação oxidativa que forma ATP; e a rota das oxigenases, culminando na formação das ROS através da transferência de um elétron de cada vez para o

oxigênio (redução univalente) (SOARES e MACHADO, 2007). Outras fontes também são citadas como produtoras das ROS durante os estresses abióticos, como por exemplo, a fotorrespiração nos peroxissomos.

Portanto, as plantas podem apresentar diferentes mecanismos de tolerância frente ao estresse salino, os quais variam de acordo com os vários fatores internos e externos. Segundo Parida e Das (2005), de uma forma geral, as plantas submetidas à salinidade desenvolvem mecanismos bioquímicos e moleculares para diminuir os efeitos nocivos do sal e esses mecanismos podem ser de alta ou baixa complexidade. A salinização dos solos acarreta em estresses osmóticos, iônicos e oxidativos, os quais podem ser diferenciados sob vários níveis (TESTER e DAVENPORT, 2003), e que frequentemente afetam o desenvolvimento das plantas.

3.2. A PRODUÇÃO DO MELOEIRO

O melão pertence à família Cucurbitácea, sendo originário da África e da Ásia. Cultivado na Europa e Ásia desde os primórdios da Era Cristã, no entanto, alguns pesquisadores sugerem como provável centro de origem da espécie uma região que abrange do Irã a Transcaucásia, tendo como secundários os nordeste da Índia, Cashimira e Afeganistão (TRINDADE et. al., 2004). No Brasil, foi introduzido pelos escravos no século XVI e mais recentemente no século XIX, introduzido novamente pelos imigrantes europeus, dando início à expansão da cultura nas regiões Sul e Sudeste (MOREIRA, 2008).

A maior parte do melão comercializado no Brasil era importada até o ano de 1975, especialmente procedente de Portugal, Espanha, Argentina e Chile. Atualmente o Brasil exporta parte de sua produção para a Europa e Estados Unidos, proporcionando significativa acumulação de divisas. Este fato deve-se a produção do melão no nordeste brasileiro, onde existem condições climáticas favoráveis a seu cultivo o ano todo,

contribuindo para uma alta produtividade e qualidade favorecendo a aparência e o sabor da fruta (FERNANDES, 2001).

O cultivo do melão teve seu início no Brasil especificamente no Estado de São Paulo, na década de 1960 e a partir de 1970 a cultura sofreu um grande impulso, passando a ser cultivada principalmente em São Paulo e no Vale do São Francisco na Bahia.. Ao longo das últimas duas décadas a produção de melão firmou-se no semiárido nordestino como opção de investimento de curto prazo, para vendas nos mercado nacional e internacional, destacando-se o Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco, Bahia e São Paulo.

No Estado de São Paulo, a área plantada em 2006 foi 110 ha com uma produção de 2.415 toneladas de melão, correspondendo à produtividade de 22 t/ha (CAMARGO, 2008). Enquanto que a produção nacional de melão tem evoluído nos últimos dez anos, com incremento de 58,35%, passando de 119,99 mil toneladas em 1996 para 190,00 mil toneladas em 2005, conforme FAO (2007).

Atualmente a região Nordeste é a principal produtora de melão, contribuindo com mais de 90% da produção nacional (SOUZA, 2006) e tornou-se a hortaliça de maior importância nos últimos anos nesta região do Brasil, em razão do aumento da exportação, do consumo do mercado interno e da adoção de grande quantidade de mão de obra (MEDEIROS, 2001). Estimou-se para o ano de 2008, uma área plantada de 1.700 ha, no dipolo Juazeiro – Petrolina, com queda de 17, 6% em relação ao ano de 2007, enquanto o Rio Grande do Norte e Ceará representam uma área plantada de 12.500 ha (CEPEA, 2009).

As exportações brasileiras de melão de agosto (quando os embarques brasileiros geralmente iniciam) a outubro foram 15% maiores que as do mesmo período de 2007, segundo a Secretaria de Comércio Exterior (Secex). O aumento no volume embarcado se deve à boa qualidade da fruta nacional, ao calendário de exportação favorável, visto que o Brasil é o único País a ofertar a fruta nesse período, e também à conquista de novos

mercados consumidores, como a Rússia e países árabes. A área destinada aos melões nobres deve representar 40% da total cultivada no Rio Grande do Norte/Ceará para a safra de 2009 (CEPEA, 2009)

O meloeiro é uma planta herbácea e rasteira, com frutos de formato variável (redondo, oval ou alongado), com 20 a 25 cm de diâmetro, casca lisa, enrugada ou rendilhada, pesando de um a quatro quilos em média dependendo do tipo e da cultivar. A sua polpa também varia segundo o tipo, sendo observado coloração branca, amarelada, esverdeada, laranja e salmão. O fruto é constituído de 90% de água e contém vitamina A, C e E, além de sais minerais.

Esta planta se adapta melhor aos climas quentes e secos, requerendo irrigação para suprir sua demanda hídrica, de acordo com o estágio de desenvolvimento, principalmente na floração e na frutificação. A época de plantio mais favorável ao meloeiro no Vale do São Francisco é de agosto a fevereiro podendo, no entanto, ser cultivado com irrigação durante todo o ano (MOURA, 2007).

As condições ambientais que favorecem o cultivo do meloeiro estão relacionadas aos fatores climáticos: temperatura, umidade relativa e luminosidade. A combinação de alta temperatura com alta luminosidade e baixa umidade relativa favorece ao estabelecimento do meloeiro e ao aumento de produtividade com maior número de frutos de qualidade comercial.

Os fatores climáticos são ainda importantes indicadores para a escolha da melhor época de plantio do meloeiro que, em geral, podem acontecer em diferentes períodos do ano, de acordo com localização e altitude da região (CRISÓSTOMO, 2002)

O meloeiro é uma cultura exigente em temperaturas noturnas e diurnas elevadas durante todo o seu ciclo de cultivo. Altas temperaturas e baixa umidade do ar elevam consideravelmente o teor de açúcares nos melões, tornando-os mais saborosos e aromáticos,

consistentes e com maior vida útil pós – colheita. Tais características justificam o sucesso da cultura em regiões de clima quente, como a região Nordeste (NILDO, 2004).

3.3. RECURSOS GENÉTICOS DO MELÃO.

Os recursos genéticos são definidos como a fração da biodiversidade que tem previsão de uso atual ou potencial. Assim, compreendem as variedades tradicionais (ainda existentes em áreas menos influenciadas pelas variedades exóticas), variedades melhoradas, linhas avançadas e espécies nativas (aí incluídas os parentes selvagens de espécies perenes de uso múltiplo e as fruteiras nativas, tendo estas, dois centros de diversidades na região, localizados na Caatinga e na Mata Atlântica (QUEIROZ, 2000).

As curcubitáceas representam cerca de 23% do volume de hortaliças comercializadas no Brasil. Incluem várias espécies que se destacam economicamente no abastecimento nacional. Mesmo assim, apesar de ocorrer extrema variabilidade genética, o Brasil depende da importação de sementes, devido, entre outros fatores, à inexistência de programas de melhoramento e de produção de sementes de cultivares mais adaptadas (LOPES, 2000).

Há consenso entre produtores e exportadores de que as cultivares atuais não são as mais adequadas ao mercado externo, possuindo menores teores de açúcares que os produzidos pelos países concorrentes. Também em relação ao mercado interno, tem havido restrições ao melão amarelo, pelo seu baixo teor de açúcares, o qual vem perdendo espaço para os melões aromáticos tipo exportação. A maioria das cultivares em uso, normalmente híbridas, foram desenvolvidas na América do Norte e Europa, com dias longos, nebulosidade elevada, menor amplitude térmica entre o dia e a noite e com ciclos de cultivo entre 100 e 120 dias. Na região Nordeste especialmente, as cultivares importadas tornam-se precoces, com ciclos entre 60 e 70 dias, com problemas de adaptação, resultando em menor

produtividade e frutos de qualidade inferior, principalmente baixo teor de açúcares, além destas cultivares não apresentarem de forma geral, resistência às doenças e pragas importantes para a cultura no país (BUSO et al. 2007).

As melancias e os melões integram os cultivos tradicionais nas mais diversas partes do Nordeste onde ainda se encontram hoje, principalmente em consórcio de diferentes proporções de cultivos, dependendo da importância da espécie nos mercados locais. As vezes o cultivo se resume a poucas plantas com a finalidade apenas de consumo familiar, porém, se pode encontrar cultivos concentrados e destinados ao mercado local como ocorre no Distrito de Massaroca no município de Juazeiro- BA, onde os agricultores fazem a seleção das sementes para o próximo plantio, prática esta que tem cerca de 50 anos (QUEIROZ, 1993). Outras espécies também têm pontos de maior produção como ocorre com o *Cucumis anguria* em Tacaumbó – PE e Brumado – BA e *Cucurbita spp.* no Distrito de Punaú, próximo a Natal no Rio Grande do Norte e em alguns municípios do Maranhão.

O trabalho de coleta, multiplicação e caracterização de acessos tem grande importância por dois aspectos. O primeiro está relacionado com a própria preservação da variabilidade genética existente na agricultura tradicional. A intenção é manter essa variabilidade presente nas propriedades, conservando-a em bancos de germoplasma ou mesmo *in loco*, evitando, por conseguinte, a erosão genética pela introdução de cultivares melhoradas (TORRES FILHO, et al. 2009).

Um segundo aspecto está relacionado com os programas de melhoramento genético, pois as variedades tradicionais são importantes, principalmente, por se constituírem em fontes de alelos. Com efeito, as informações geradas na caracterização podem auxiliar o melhorista na identificação de genitores com fenótipos desejáveis como resistência aos principais patógenos da cultura, alto teor de sólidos solúveis e longa vida pós-colheita.

Existem inúmeras coleções de germoplasma de *Cucumis melo* L espalhadas pelo mundo. Várias estão disponíveis no Diretório de coleções de germoplasma do International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). As mais importantes em número de acessos são as dos Estados Unidos, Rússia, China, França, Turquia, Hungria, Brasil, Japão, Taiwan, Filipinas e Bulgária. Outras coleções com número menor de acessos também fazem parte o diretório e podem ser consultadas no endereço http://www.biodiversityinternational.org/Themes/Genebanks_Collection_Directory/report.asp (BUSO et al. 2007).

Sendo o sistema informal de sementes o grande responsável pela manutenção de muitas variedades da espécie ainda nos dias de hoje, através da conservação in situ, a avaliação da qualidade de suas sementes torna-se fundamental para que seja incentivada promoção do seu uso, seja como estratégia de manutenção da variabilidade ou como recurso a uma agricultura auto sustentada (DELWING et al. 2007).

Informações mais detalhadas sobre o germoplasma já disponível nos BAGs, como consequência da baixa caracterização e avaliação dos acessos, ainda são inexistentes para a maioria das espécies e, por conseguinte, torna-se difícil o uso dos mesmos em programas de melhoramento. Mesmo as poucas informações disponíveis também não foram publicadas, embora exista espaço, apesar de não específico, nas revistas das várias sociedades científicas do país. Informações precisas sobre os BAGs e coleções (número e procedência dos acessos, descritivos utilizados na caracterização e avaliação, entre outras) das principais espécies vegetais do agronegócio da região Nordeste do Brasil ainda não são facilmente encontradas (QUEIROZ, 2000).

No Brasil, foram realizados trabalhos de caracterização morfológica com *C. lanatus* (ROMÃO, 2000), *C. moschata* (RAMOS et al., 2000) e *C. máxima* (AMARAL JUNIOR et al., 1996). Não obstante, para o meloeiro, não há trabalhos de caracterização de

germoplasma coletado nos agrossistemas brasileiros, sendo, portanto, necessário a sua realização (TORRES FILHO, et al. 2009). Estima-se que 0,5% dos acessos de um banco devem ser requisitados por ano, e considerou que este seria o mínimo desejável. Porém, isto dificilmente acontece, e segundo Sudré et al. (2005), os fatores que dificultam o uso do banco de germoplasma são a não disponibilidade dos acessos aos melhoristas, a falta de conhecimento sobre os acessos conservados e o não conhecimento dos curadores sobre os programas realizados pelos melhoristas.

Finalmente, considerando que o melhoramento genético de plantas é a forma de torná-las mais úteis à sociedade (produtores e consumidores), para que o melhorista possa tomar decisões acertadas na escolha do germoplasma a ser utilizado é fundamental que se obtenham informações dos produtores e consumidores. Estes últimos são os principais tomadores de decisão do processo por que irão pagar pelos produtos obtidos do melhoramento genético, a maioria deles distribuídos nas redes de supermercados do país e do exterior. Estas informações são praticamente inexistentes, o que torna a tarefa dos melhoristas e especialistas de recursos genéticos muito difícil, principalmente por que eles têm que tomar decisões de longo prazo, uma vez que uma variedade não estará disponível em menos de dois anos, salvo em casos de introduções exitosa, onde o prazo pode ser encurtado substancialmente (QUEIROZ, 2000).

3.4. FISIOLOGIA DA SEMENTE NA GERMINAÇÃO

O processo de germinação compreende uma sequência de reações bioquímicas onde as substâncias de reserva são desdobradas, transportadas e ressintetizadas no eixo embrionário. Segundo Marcos Filho (2005) e Andrade et al. (2006), a germinação das sementes inicia-se com a embebição, que é o mecanismo de absorção de água.

O processo de embebição de água pela semente desencadeia uma sequência de mudanças metabólicas que culminam com a protrusão da radícula, quando se refere às sementes viáveis não dormentes (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Proporciona, ainda, a diluição do protoplasma, permitindo a difusão de hormônios e, conseqüentemente, ativação de sistemas enzimáticos. Com isso, desenvolve-se a digestão, translocação e a assimilação das reservas, resultando no crescimento do embrião (MARCOS FILHO, 2005).

De acordo com Bewley e Black (1994), o processo de absorção de água pelas sementes geralmente se distribuem num padrão trifásico. Na primeira fase, denominada embebição, acontece um tipo especial de difusão, provocada pela atração entre moléculas de água e a superfície matricial, sendo uma fase muito rápida, pois existem diferenças entre o potencial de água da semente e do substrato (MARCOS FILHO, 2005).

Segundo Castro e Hilhorst (2004), o processo de embebição é puramente físico e depende somente da ligação da água à matriz da semente, ocorrendo em qualquer material, morto ou vivo que contenha sítios de ligação ou afinidade pela água, exceto por impermeabilidade do tegumento, absorvem água durante esta fase.

Já a segunda fase, é caracterizada pela total hidratação das sementes, havendo uma estabilização que ocorre em função do balanço entre o potencial osmótico e o potencial pressão. Nesta fase, a semente absorve água lentamente e o eixo embrionário ainda não consegue crescer. Com a retomada de crescimento do eixo embrionário na fase III, pelo aumento no grau de umidade das sementes e protrusão da radícula.

Contudo, o tempo de duração de cada etapa depende de propriedades inerentes às sementes de cada espécie e das condições térmicas e hídricas durante a hidratação (VERTUCCI, 1989). Torna-se de grande importância a caracterização da curva de absorção de água das sementes, com suas fases de entrada de água, contribuindo de forma para entendimento do processo germinativo, relacionada tanto a estudos de permeabilidade de

tegumento, como na determinação da duração de tratamentos com reguladores vegetais, condicionamento osmótico e pré-hidratação em sementes (ALBUQUERQUE et al., 2000; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

A germinação é afetada por fatores internos e externos. Os internos são os intrínsecos da semente, como longevidade e viabilidade; já os fatores externos dizem respeito às condições ambientais. A temperatura, juntamente com a água e o oxigênio constituem os principais fatores externos que influenciam na germinação de uma semente (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Além desses, Borges e Rena (1993) incluem a luz como fator determinante na germinação de sementes.

A germinação ocorre dentro de determinados limites de temperatura, dentro desses, existe uma temperatura na qual o processo ocorre com maior eficiência (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). Não há, portanto, um valor específico de temperatura para germinação, mas geralmente três pontos críticos podem ser observados (temperatura mínima, máxima e ótima), são àquelas em que abaixo e acima das quais não ocorre germinação e àquela em que o número máximo de sementes germina num período de tempo mínimo, respectivamente (FLOSS, 2004). Segundo Marcos Filho (2005) as variações de temperatura afetam a velocidade, a percentagem e a uniformidade de germinação, portanto, a temperatura ótima é aquela que possibilita a combinação mais eficiente entre a percentagem e velocidade de germinação.

O estresse hídrico geralmente atua diminuindo a velocidade e a porcentagem de germinação das sementes, sendo que para cada espécie existe um valor de potencial hídrico no solo, abaixo do qual a germinação não ocorre (ADEGBUYI et al., 1981). A baixa disponibilidade de água causa redução no crescimento, ocasionada pela diminuição da expansão e do alongamento celular devido ao decréscimo da turgescência (YASSEEN e ALOMARY, 1994). Por outro lado, Borges e Rena (1993) afirmam que o excesso de

umidade geralmente provoca decréscimo na germinação, visto que impede a penetração do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante.

Segundo Torres et al. (2000), nas regiões áridas e semiáridas, o excesso de sais no solo tem limitado a produção agrícola. A salinização do solo afeta negativamente a germinação, o estande das plantas, o desenvolvimento vegetativo das culturas, a produtividade e, nos casos mais graves, causa a morte das plântulas (SILVA e PRUSKI, 1997). A alta concentração de sais é um fator de estresse para as plantas, pois reduz o potencial osmótico, retendo água, além da ação dos íons sobre o protoplasma. A água é osmoticamente retida em solução salina, de forma que o aumento da concentração de sais a torna cada vez menos disponível para as plantas (RIBEIRO et al., 2001). Com o aumento da salinidade, ocorre a diminuição do potencial osmótico do solo, dificultando a absorção de água pelas raízes (AMORIM et al., 2002).

3.5. AVALIAÇÃO DO VIGOR DE SEMENTES

O teste de vigor tem se constituído em uma ferramenta de uso cada vez mais rotineiro pela indústria de sementes, visando à determinação do potencial fisiológico das mesmas. As empresas produtoras e as instituições oficiais têm incluído esses testes em programas internos de controle de qualidade e/ou para garantia da qualidade de sementes destinadas a comercialização. Segundo MARCOS FILHO (1999a), os objetivos básicos dos testes de vigor são: avaliar ou detectar diferenças significativas na qualidade de lotes com germinação semelhante, complementando as informações fornecidas pelo teste de germinação; distinguir, com segurança, entre lotes de alto e baixo vigor; classificar lotes em diferentes níveis de vigor, de maneira proporcional à emergência das plântulas em campo, avaliar a resistência ao transporte e potencial de armazenamento.

Freqüentemente observa-se que lotes de sementes apresentando germinação semelhante exibem comportamentos distintos em campo ou sob armazenamento. Essas diferenças no comportamento de lotes com germinação semelhante podem ser explicadas pelo fato de que as primeiras alterações nos processos bioquímicos associados à deterioração ocorrem, geralmente, antes que sejam verificados declínios na capacidade germinativa. Por isso, o uso dos testes de vigor é de grande utilidade no monitoramento da qualidade das sementes, a partir da maturidade (DUTRA, 2004).

O principal desafio das pesquisas sobre testes de vigor está na identificação de parâmetros adequados, comuns à deterioração das sementes, de forma que quanto mais próximo da maturidade fisiológica ou mais distante da perda da capacidade de germinação estiver o parâmetro avaliado, mais promissor será o teste; fornecendo, assim, informações complementares aquelas obtidas pelo teste de germinação (TORRES, 2005).

Portanto, além da necessidade de padronização da metodologia e de interpretação dos resultados, para possibilitar a comparação entre resultados obtidos por diferentes analistas e laboratórios, os testes de vigor devem preencher outras características, como relação com a emergência de plântulas em campo, rapidez, objetividade, simplicidade, baixo custo e reprodutibilidade.

A importância da padronização dos testes de vigor torna-se fundamental à medida que as técnicas de manejo cultural tornam-se mais sofisticadas, evidenciando a necessidade de se utilizarem sementes de qualidade diferenciada, viabilizando a prática da semeadura de precisão, a eliminação do desbaste e a obtenção de uniformidade de desenvolvimento e maturação de plantas. Para tanto, as sementes devem exibir potencial fisiológico elevado, o que exige o uso rotineiro de testes de vigor em programas de controle de qualidade (NASCIMENTO, 2005).

Segundo MARCOS FILHO (1999a), as informações sobre o vigor são ainda

mais importantes para sementes de maior valor comercial, como as de hortaliças. Como o cultivo dessas espécies é efetuado de maneira intensiva, deve ser estabelecido com sementes de qualidade superior, germinando rápida e uniformemente. Isso permite, para espécies em que a produção comercial envolve o transplante de mudas, a utilização de plantas com tamanho e qualidade uniformes, com reflexos no desenvolvimento das plantas e, possivelmente, na produção final.

O vigor da semente é função de um conjunto de características que determina o potencial para emergência rápida e uniforme de plântulas normais, sob ampla diversidade de condições de ambiente (MUNIZ,2004).

Considerando que há variabilidade genética suficiente no germoplasma de meloeiro é necessário avaliar a tolerância de híbridos para orientar os programas de melhoramento genético e a recomendação de materiais para regiões que sofrem com as condições salinas dos solos (QUEIROGA,2006)

CAPÍTULO I

Germinação de sementes de melão (*Cucumis melo L.*) em condições de estresse salino

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a germinação e o crescimento de quatro lotes de sementes de melão (*Cucumis melo L.*) das cultivares Eldorado 300, Gaúcho Redondo, Eldoce KF e AF 682 submetidos a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Semi árido em Petrolina- PE no período de março a maio de 2008. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, com quatro cultivares e CE's (0, 4, 8, 12 e 16 dS.m⁻¹) em quatro repetições. Avaliou-se a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), comprimento de plântula, massa fresca e seca. A análise dos resultados permitiu concluir que a diminuição progressiva do potencial osmótico de NaCl do substrato é prejudicial à germinação de sementes de melão.

Palavras chaves: Melão, Germinação, Salinidade

ABSTRACT

The present work had for objective to evaluate the germination and the growth of four seeds lots of melon (*Cucumis melo L.*) of Eldorado 300, Gaúcho Redondo, Eldoce KF cultivars and AF 682 submitted the different levels of salinity of the irrigation water. The study was carried out at the Seed Analysis Laboratory of the Department of Crop Science of the Embrapa Semiárido in Petrolina- PE, between March and May 2008. The experimental design was completely randomized in a factorial, whit five levels of water salinity (0,4,8,12 e 16 dS.m⁻¹) and four replications. Percentage of germination, speed of germination index, time of germination, length of plantlet, fresh weight and dry weight were evaluated. Results showed that the gradual reduction of the osmotic potential of substrate is harmful to seed germination of melon seeds.

Keywords: Melon, Germination, Salinity.

1. INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma das olerícolas mais cultivadas no mundo, com área estimada em 1,32 milhões de hectares e produção de 27,7 milhões de toneladas (FAO, 2006). No Brasil, a região Nordeste é responsável por aproximadamente 99,5% (282.000 t) da sua produção, destacando-se na oferta de melão tanto no mercado interno quanto para a exportação. Os maiores pólos produtores de melão situam-se nos estados do Rio Grande do Norte (Mossoró/Assu) e Ceará (Baixo Jaguaribe) (SENHOR, et. al.; 2008).

No Vale do Rio São Francisco, a fruticultura, um dos segmentos mais dinâmicos e competitivos do setor agrícola, foi incluído no item renda proveniente da moderna agricultura de exportação, no cálculo do PIB da região. Dentre as olerícolas que vem experimentando significativo crescimento na região, destaca-se o melão, que já alcançou o terceiro lugar no ranking das exportações (IBGE, 2007). Isto ocorre por sua potencialidade produtiva e pelo incremento do seu consumo nos mercados internacionais.

O nível de qualidade dos frutos exigidos na comercialização é alto, principalmente pelo mercado externo e isto faz com que os produtores necessitem de tecnologias avançadas para a sua produção, através do uso de insumos e assistência técnica especializados (FREITAS. et. al., 2007).

A salinidade é o principal estresse abiótico, afetando a produtividade das culturas e sua qualidade final. Um quinto de toda área sob agricultura irrigada é adversamente afetada pela salinidade (CHINMESAMY et al. 2005) e tal fenômeno ocorre, predominantemente, em regiões áridas e semi-áridas, como no Vale do São Francisco. O Brasil apresenta cerca de 4,5 milhões de hectares salinizados onde 25% da área dos perímetros irrigados do Nordeste apresentam problemas de salinidade (GOMES, 2000).

A produção do meloeiro pode ser limitada pela salinidade, estando seu limiar salino em $2,0 \text{ dS.m}^{-1}$ a 25°C (SHANNON, 1999); contudo, sua tolerância varia entre cultivares. A salinidade afeta o crescimento da planta em todos os estádios de desenvolvimento, sendo a maioria das culturas mais sensível durante a germinação.

Assim, dentre os métodos mais difundidos para determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais está a observação da porcentagem de germinação das sementes em substrato salino. A redução do poder germinativo, comparada ao controle, serve como indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. As olerícolas têm sua produção limitada principalmente pela redução do potencial osmótico de solução do solo, mas o efeito específico de íons pode afetar a qualidade final do produto. Normalmente, a redução de rendimento do melão, se dá pela diminuição na massa de fruto, influenciada pela salinidade (FERREIRA et AL. 2001).

Este trabalho teve por objetivo avaliar o processo de germinação de cultivares de meloeiro submetidas a diferentes níveis de salinidade, além de estabelecer o nível de salinidade limitante a germinação para os cultivares de melão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semiárido em Petrolina- PE no período de março a maio de 2008.

As sementes de melão utilizadas provem das cultivares Eldorado, Gaúcho, Eldoce KF redondo e o híbrido AF682, das safras de 2005; 2006; 2007 e 2007-2008 e vinham sendo armazenadas em câmara fria($10^{\circ}\text{C}^{+/-} - 2^{\circ}\text{C}$, 40 % U.R.).

Foram avaliados 25 tratamentos, dispostos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com 5 cultivares x 5 doses de NaCl .Para a indução do estresse salino foram preparadas soluções com NaCl (RICHARD 1980) , com as seguintes condutividades elétricas (CE): 0 ,4, 8, 12, 16 dS.m^{-1} correspondendo aos potenciais osmóticos (0,-0,16,-0,32,-0,48,-0,64) MPa. Os tratamentos, representados pelos valores de concentração de NaCl, CE e Ψ_{O} , estão descritos na (TABELA 1).

TABELA 1. Concentrações de NaCl, condutividade elétrica e potencial osmótico (Ψ_{O}) de soluções utilizadas.

NaCl (g.L^{-1})	Condutividade Elétrica determinada CE (dS.m^{-1})	Potencial Osmótico (Ψ_{O}) (MPa)
0	0,17	0
2,0	3,8	- 0,16
4,4	8,12	- 0,32
6,6	11,8	-0,48
9,0	15,6	-0,64

Com o uso de condutivímetro digital foi determinada a condutividade elétrica das soluções nos valores 0,17; 3,8; 8,12; 11,8 e 15,6 dS.m⁻¹ a 25°C, associando-as ao potencial osmótico pela equação proposta por Rowel (1994), sendo Ψ_o (MPa) = CE x 0,036 MPa .

Foram colocadas 20 sementes por repetição em caixas de gerbox sobre papel mata borrão umedecido com 2,5 vezes o seu peso com as soluções citadas e mantidas em germinador tipo B.O.D. a 25°C. As observações de emissão de radícula foram realizadas, diariamente, até 8 dias após a semeadura e foram consideradas sementes germinadas com emissão de radícula a partir de 2 mm.

Foram determinados, Teor de água (TA), porcentagem de germinação total (G%), índice de velocidade de germinação IVG, (MAGUIRE, 1962), tempo médio de germinação TMG, (LABORIAU, 1983) e para a análise de crescimento de plântulas, foram utilizadas dez repetições de 10 sementes de melão. Uma linha foi traçada no terço superior do papel toalha de germinação no sentido longitudinal. Os papéis foram umedecidos previamente com água destilada equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel (Figura 1). As sementes de melão foram posicionadas de forma que a micrópila estivesse voltada para a parte inferior do papel. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos posicionados verticalmente no germinador por oito dias a 25 °C (Figura 2). Ao final deste período, foi determinado o comprimento total de plântula utilizando-se uma régua. Os resultados por plântulas foram expressos em centímetros (Figura 3). (NAKAGAWA, 1999).

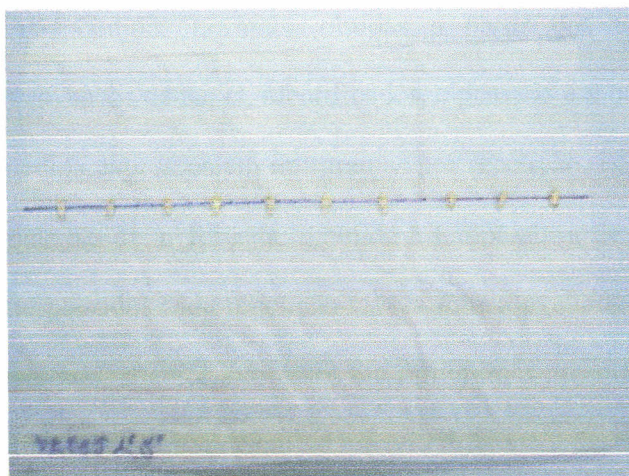


Figura 1: Análise de crescimento de plântula.



Figura 2: Rolos de papel acondicionado em sacos plásticos para análise de crescimento.

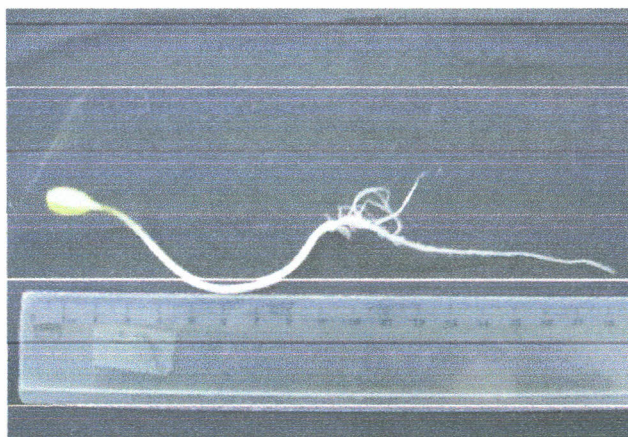


Figura 3: Comprimento total de plântula com régua (cm)

As plântulas normais, obtidas a partir dos testes de germinação foram acondicionadas em sacos de papel, identificados, e pesados em balança de precisão a 0,001 g e os resultados médios expressos em miligramas por repetição. Posteriormente foram levados à estufa com circulação de ar forçada, mantida à temperatura de 80 °C por um período de 24 horas. Após este período, cada repetição teve a massa avaliada em balança com precisão de 0,001g, e os resultados médios expressos em miligramas por plântula (NAKAGAWA, 1999). Tais procedimentos visaram verificar se haveria diferentes desempenhos iniciais de plântulas em função dos lotes utilizados.

Utilizou-se análise de variância para verificar o efeito dos tratamentos avaliados e, em seguida, a média das sementes germinadas, quando significativa foi comparada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes foi semelhante para os quatro lotes, variando de 8,91 a 9,86%. Esse fato é importante na execução dos testes, considerando-se que a uniformização do teor de água é imprescindível para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes.

Verificou-se relação de interação significativa para todas as variáveis estudadas (TABELA 2), sendo as variáveis estudadas pouco ($CV \leq 15\%$) a medianamente ($15\% < CV < 30\%$) instáveis como demonstram os valores dos coeficientes de variação, o que é esperado em ensaios desta natureza.

TABELA 2 – Quadrado médio da análise de variância de parâmetros de qualidade fisiológica de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.

Fonte de variação	ER	IVG	TMG	C.T.P.	P.F	P.S
Cultivar	88.585 **	209.476 **	6.111 **	15.141 **	16.294 **	26.091 **
CE	62.140 **	178.409 **	8.046 **	6.271 **	5.103 **	1.620 **
Cultivar*CE	24.325 **	10.807 **	9.213 **	4.290 **	3.332 **	3.767 **
CV (%)	11,56	11,44	25,00	36.26	45.65	28.82

ER= Emissão de radícula; IVG= Índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação; C.T.P= comprimento total de plântula; P.F= peso fresco; P.S= peso seco; ns; *, ** = não significativo, significativo a 5% e 1%, respectivamente.

Resultados semelhantes foram encontrados pelo grupo de BEZERRA et al. (2002) ao trabalharem com a germinação de melão São Caetano.

Quanto aos resultados dos testes de emissão de radícula, proveniente de quatro lotes de sementes de melão comercial e submetidos a diferentes condutividades elétricas CE, na tabela 3, observou-se que a partir de 12 dS.m^{-1} , os efeitos deletério do excesso de sal causam reduções significativas na germinação, chegando a provocar germinação nula na cultivar Gaúcho redondo sob CE de 16 dS.m^{-1} .

TABELA 3. Emissão de radículas (%) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Condutividade elétrica (dS.m ⁻¹)	Cultivares			
	AF 682	Gaúcho Redondo	Eldorado	Eldoce KF
0	97,50aA	97,50aA	86,25aA	92,50aA
4	96,25aA	93,75aA	86,25aA	95,00aA
8	100,00aA	60,00bB	90,00aA	90,00aA
12	95,00aA	6,25cC	90,00aA	71,00bB
16	83,75aA	0,00cC	88,75aA	40,00bC

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Baseado nesses resultados pode-se afirmar que o aumento da CE afeta, de forma prejudicial, o processo de germinação de sementes de melão. Resultados semelhantes foram verificados por (QUEIROGA et. al.; 2006), em híbridos de sementes de melão, onde os efeitos do sal reduziram a porcentagem de germinação sob condutividade elétrica da solução de embebição de 12 dS.m⁻¹ e TORRES et. al.(2006) trabalhando com sementes de pepino, onde os efeitos do sal foram notados sob CE 22 dS.m⁻¹.

Para outras culturas foram encontrados efeitos similares, tais como para algodão (SILVA, 1981), sorgo granífero (TORRES, 1987), leucena (ALMEIDA, 1997), pepino (CHARTOZOULAKIS, 1992) e arroz (ALMEIDA et. al., 2001) onde em condição salina superior a 5 dS.m⁻¹ houve redução na germinação. Avaliando cultivares de melancia, TORRES (2007) observou que a partir da CE 11,2 dS.m⁻¹, os efeitos deletérios do excesso de sal causam reduções significativas na germinação, chegando a provocar queda de 36 % na germinação sob CE 22,3 dS.m⁻¹.

Essas observações são provavelmente devidas ao excesso de sais solúveis, que provoca redução no potencial hídrico do substrato, induzindo menor capacidade de absorção

de água pelas sementes. Sugere-se, ainda, que a redução do potencial hídrico e os efeitos tóxicos dos sais interferem inicialmente no processo de absorção de água pelas sementes, influenciando a germinação (TORRES et.al., 2007). Assim o alto teor de sais no substrato, especialmente o NaCl, pode inibir a germinação, em função dos efeitos osmóticos e tóxicos.

O tempo médio de germinação (TMG) é importante para se avaliar a rapidez de ocupação de uma espécie em uma comunidade (FERREIRA et. al. 2001). O TMG inicial das cultivares Gaúcho Redondo e Eldoce KF (TABELA 4) foram os maiores dentre os cultivares avaliados, a partir da condutividade elétrica do controle, o que demonstra serem genótipos menos vigorosos.

TABELA 4. Tempo médio de germinação (dias) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Condutividade elétrica (dS.m ⁻¹)	Cultivares			
	AF 682	Gaúcho Redondo	Eldorado	Eldoce KF
0	2,53aA	3,88aA	2,53aA	2,90aA
4	2,53aA	3,98aAB	2,84aA	3,35aA
8	2,93bA	5,49aB	3,14bA	3,89bA
12	3,55bA	5,25aB	3,58bA	5,35aB
16	4,08aA	--	3,86aA	5,44aB

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para os mesmos cultivares verificou-se, ainda, diferenças significativas na medida em que houve o aumento nas CE's no contato com as sementes, o mesmo ocorrendo para a variável emissão de radícula (%). Pelo maior tempo de exposição ao sal, isso pode ter-los tornado menos tolerantes ao sal.

A cultivar Eldorado, no entanto, não sofreu com os efeitos deletérios do sal quando submetido a diferentes CE's para as variáveis analisadas nesse experimento, apresentando comportamento semelhante ao do híbrido AF682 somente nos teste de emergência de plântula e tempo médio de germinação onde os valores estiveram acima do parâmetro.

Os resultados da análise estatística revelaram que a interação condutividade elétrica x Cultivar apresentou efeito significativo para o variável índice de velocidade de germinação (IVG). As cultivares Gaúcho Redondo e Eldoce KF mostraram-se as menos tolerantes ao sal por alcançarem os menores índices de plântulas/dia desde o tratamento sem estresse,ou seja, quanto mais tempo as sementes permaneceram em contato com o substrato salino, menores IVG's ocorreram , sugerindo a maior sensibilidade deste teste para revelar a tolerância a salinidade de sementes como as de melão (*Cucumis melo L.*) (TABELA 5) .

TABELA 5. Índice de velocidade de germinação (plântulas. dia⁻¹) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Condutividade elétrica (dS.m ⁻¹)	Cultivares			
	AF 682	Gaúcho Redondo	Eldorado	Eldoce KF
0	142,49aA	107,24cA	126,60 ab A	118,59 bc A
4	141,38aA	87,36 cB	113,37ab A	99,46 b B
8	128,62aA	34,98 cC	107,73 b AB	90,53 b C
12	99,98 aB	1,94 cD	93,33 a BC	44,81 bCD
16	74,97 bC	--	84,75 a C	23,76 c D

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tais resultados são coerentes com os encontrados por (GURGEL et.al., 2003) que verificaram prejuízo na percentagem de germinação e velocidade de emergência, trabalhando com o estresse salino na germinação e formação de porta-enxerto de aceroleira.

O incremento da salinidade afetou negativamente o desenvolvimento das plântulas de meloeiro, com relação as variáveis estudadas comprimento de plântula, massa fresca e seca das plântulas (TABELA 6,7 e8).

TABELA 6. Comprimento de plântulas (cm) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.

Condutividade elétrica (dS.m ⁻¹)	Cultivares			
	AF 682	Gaúcho Redondo	Eldorado	Eldoce KF
0	123,45aA	77,57bA	40,87cA	49,52cA
4	101,35aA	23,97bB	62,92aA	79,55aA
8	83,87aB	55,87aA	48,62aA	58,50aA
12	43,95 aC	23,20aB	61,50aA	48,90aA
16	56,00 aC	06,50bB	55,37aA	58,50aA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 7. Matéria Fresca de plântulas (g) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.

Condutividade elétrica (dS.m ⁻¹)	Cultivares			
	AF 682	Gaúcho Redondo	Eldorado	Eldoce KF
0	1,85aA	1,05bA	0,90bA	0,67bB
4	1,80aA	0,18bB	1,10aA	1,66aA
8	1,72aA	0,77bA	1,12bA	1,00bB
12	0,72bB	0,07cB	1,52aA	0,85bB
16	0,82aB	0,07bB	0,95aA	0,65aB

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

TABELA 8. Matéria Seca de plântulas (g) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.

Condutividade elétrica (dS.m ⁻¹)	Cultivares			
	AF 682	Gaúcho Redondo	Eldorado	Eldoce KF
0	0,20 aA	0,20 aA	0,17 aA	0,13 aA
4	0,23 aA	0,03 cB	0,13 bA	0,15 bA
8	0,21 aA	0,10 bB	0,17aA	0,15 bA
12	0,18 aA	0,05 bB	0,19 aA	0,18 aA
16	0,19 aA	0,03 bB	0,19 aA	0,17 aA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O excesso de sais no substrato diminui a disponibilidade de água para as plântulas e causa desequilíbrio nutricional (GURGEL, 2005). Sendo as hortaliças as plantas cultivadas mais sensíveis à salinidade, pequenos aumentos nas doses de sal podem diminuir a produção destas culturas, tanto em quantidade quanto em qualidade.

Os efeitos sobre a massa fresca e seca de plântulas foram semelhantes aos verificados sobre o comprimento (TABELA 6,7,e,8), ou seja, houve redução progressiva à medida que aumentou a dose de sal das soluções de NaCl, caracterizando, dessa forma, efeitos adversos das maiores concentrações desta solução na germinação e no desenvolvimento de plântulas. Verificou-se que, a partir da condutividade elétrica de 12 dS.m⁻¹, houve decréscimo mais acentuado na absorção de água pelas sementes, acarretando redução gradual no peso da massa seca das plântulas, quando comparadas ao controle(TABELA 8).

Constatações similares foram realizadas por Torres et al. (2000) em sementes de pepino e Queiroga et al. (2006) em sementes de melão, quando submeteram essas sementes

aos potenciais osmóticos de NaCl 0,0; -0,2; -0,4; -0,6 e -0,8MPa e em níveis de salinidade de 0,0; 0,45; 1,30; 2,15; 3,00 e 3,85 dS.m⁻¹, respectivamente.

A menor absorção de água pelas sementes atua reduzindo a velocidade dos processos fisiológicos e bioquímicos e, com isso, as plântulas resultantes, apresentam menor desenvolvimento, caracterizado por menores comprimentos da plântula e menor acúmulo de peso de massa seca (SÁ, 2000).

4. CONCLUSÕES

O aumento gradual no nível de salinidade no substrato afetou de forma significativa o desenvolvimento das plântulas, reduzindo a emissão de radícula, IVG, TMG, comprimento de plântula, massa fresca e seca.

A Condutividade elétrica 16 dS.m^{-1} , a qual foram expostas as sementes de melão (*Cucumis melo L.*), foi limitante para a emissão de radícula das plântulas.

A cultivar Eldorado 300 mostrou-se a mais tolerante aos efeitos deletérios da salinidade que as demais cultivares avaliadas.

AGRADECIMENTOS

A coordenação de pós-graduação do DTCS/UNEB; ao Laboratório de Análises de Sementes juntamente ao Banco de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido e a FAPESB.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA F.A.C.; GONÇALVES N.J.M.; GOUVEIA J.P.G.; CAVALCANTE L.F.;
Comportamento da Germinação de sementes de arroz em meio salino. **Revista Brasileira de
Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.3, n.1, p.47-51, 2001.

ALMEIDA F.A.C.; PEDROSA J.P.; SILVA A.Q.; Efeito da salinidade sobre a germinação e
vigor de sementes de leucena. **Revista Agropecuária Técnica**, Vol. 18, n.1, 1997

AYERS, A.D.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande:
UFPb, 1991. 218 p.

BEZERRA A.M.E; MOMENTE V.G.; ARAÚJO E.C. de ; FILHO S.M. Germinação e
desenvolvimento de plântulas de melão – de – São –Caetano em diferentes ambientes e
substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Vol. 33 – Nº 1 – 2002: 39 - 44

CHARTOZOULAKIS, K.S. Effects of NaCl salinity germination, growth and yield of
greenhouse cucumber. **The Journal of Horticultural Science**, v. 67, p. 115-119, 1992.

DUTRA, I.; MEDEIROS, J. F. de PORTO FILHO, F. de Q.; COSTA, M. da C. Determinação
do fator de cobertura do melão cultivado sob diferentes lâminas e salinidades da água de
irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 4, n.
2, p. 146 – 151, 2000.

FAO. **FAOSTAT** - Agricultural statistics database. Rome: World Agricultural Information Center, 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat>>. Acesso em: 01 jan. 2009.

FAO: **Extent and Causes of Salt-affected Soils in Participating Countries**. FAO -Land and Plant nutrition management service. Disponível em:<http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush/topic2.htm#top>. Acesso em: 10 mar. 2008.

FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; ROSA, S. G. T.; SILVEIRA, T. S.; STIVAL, A. L.; SILVA, A. A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 231-242, 2001.

FREITAS R.S.; FILHO J.A.; FILHO R.M.; Efeito da salinidade e desenvolvimento de plantas de meloeiro. *Revista Verde (Mossoró-RN-Brasil)* v.1, n.2, p.113-121 julho/dezembro de 2006: <http://revista.gvaa.com.br>

GOMES, Everaldo Mariano; GHEYI, Hans Raj; SILVA, Ênio Farias de França e. Melhorias nas propriedades químicas de um solo salino-sódico e rendimento de arroz, sob diferentes tratamentos. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande, v. 4, n. 3, Dec. 2000 . Disponível em: www.scielo.br. Acesso em: 01 Apr. 2009. doi: 10.1590/S1415-43662000000300009.

GURGEL, MARCELO T.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; SANTOS, F. J. S.; BEZERRA, I. L.; NOBRE, R. G. Germination and rootstock development of West Indian cherry under saline stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 1, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/>

scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662003000100006&lng=en&nrm=iso>.

Acesso em: 04 abril. 2009.

GURGEL, M. T.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T. de ; UYEDA, C. A.; FERNANDES, P. D.; ALMEIDA FILHO, F. D. de. Análise econômica do uso de água salina no cultivo de meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, p. 258 – 262, 2005. Suplemento.

IBGE. 2007. *Produção Agrícola Municipal*. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov>.

Acesso em: 11 mar. 2007.

LABOURIAU, L.G. *A germinação de sementes*. OEA, Washington. 174 p., 1983. LIMA, L.A. . Efeito dos sais no solo e na planta. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. **Manejo e controle da salinidade da agricultura irrigada**. UFPB, cap. 4,p. 113-136, 1997.

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

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas**. In: Vigor de sementes: conceitos e testes. KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D. & FRANÇA-NETO, J.B. (eds.). Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

QUEIROGA, R.C.; ANDRADE NETO, R.C.; NUNES, G.H.S.; MEDEIROS, J.F., ARAÚJO, W.B.M. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.3, p.315-319, 2006.

RICHARDS, L.A. **Suelos salinos y sodicos**. Instituto nacional de investigaciones agrícolas. México. 1980. 171P.

ROWELL, D. **Soil Science: Methods and Applications**, Longman Scientific & Technical, Harlow, UK (1994).

SÁ, M.E. **Relações entre qualidade fisiológica, disponibilidade hídrica e desempenho de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1987. 174f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000

SANTOS, J.A.S. **Efeitos da temperatura, pré-embebição e salinidade na germinação e vigor de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.)** Campina Grande-PB; 1981. 91p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 1981.

SENHOR, R. F. et al . Influência do método de inoculação, intensidade do fermento e idade do fruto na severidade da podridão-de-cratera em melão. **Summa phytopathol.**, Botucatu, v. 34, n. 3, Sept. 2008 .

TORRES, G.E.M. **Efeitos das concentrações e tipos de sais na germinação e vigor de sementes de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L) Moench)**. Campina Grande-PB, 1987. 80p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)- Centro de Ciências Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, 1987.

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.

TORRES, S.B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.29, n. 3, p. 77-82,2007.

VIANA, S. B. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R. . Germination and seedling development of lettuce in relation to water salinity. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n. 2, 2001. Disponível em [HTTP://www.scielo.br](http://www.scielo.br). Acesso em 29 julho 2008.

CAPÍTULO II

Qualidade de sementes de Acessos de melão (*Cucumis melo* L.) em condições de estresse salino.

RESUMO

O estudo avaliou a tolerância à salinidade de quatro cultivares comerciais e vinte dois acessos crioulos de melões (*Cucumis melo* L.), oriundos de propriedades de agricultores familiares de diferentes regiões do estado do Maranhão. Os ensaios experimentais foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Semi Árido, Petrolina-PE. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial, com vinte e seis cultivares e CE's (0 e 16 dS.m⁻¹) em quatro repetições. As sementes de cada lote foram avaliadas quanto à germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio (em dias) de germinação, comprimento de parte aérea de plântula, peso fresco e peso seco. A maioria dos acessos apresentou mais de 80% de germinação no teste de vigor, independente das condições de manejo pós-colheita e armazenamento.

Palavras chaves: germinação, agricultura tradicional, variedades crioulas.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the tolerance of salinity of seeds from four commercial cultivars and twenty two landrace melon (*Cucumis melo* L.) accessions, obtained from family farms across different zones in the state of Maranhão. The assays were carried out in the Seed Analysis Laboratory of Embrapa Semi Árido, Petrolina-PE. The experimental design was completely randomized in a factorial, with twenty six cultivars, two levels of water salinity (0 e 16 dS.m⁻¹) and four replications. Samples were evaluated by germination test, first count, germination speed index, medium time (in days) of germination, length of aerial part of plantlet, fresh weight and dry weight. The majority of the accessions had more than 80% of germination in the test force, regardless of post-harvest and storage management, indicating that the use of these varieties can be increased.

Keywords: germination, traditional agriculture, landraces.

1. INTRODUÇÃO

As variedades tradicionais, crioulas ou *landraces* são cada vez mais motivo de estudos, principalmente por constituírem fonte de alelos em relação à estreita base genética das variedades modernas. As variedades crioulas podem ser definidas como variedades tradicionais de plantas cultivadas, adaptadas aos locais e culturas onde se desenvolveram, estando presentes nos bancos de sementes de muitos agricultores, principalmente em países em desenvolvimento, justamente por se constituírem como uma garantia de plantio no ano seguinte. A adaptabilidade conferida às variedades tradicionais se manifesta como uma maior estabilidade e segurança nos rendimentos dos agricultores de subsistência, sendo por isto as variedades preferidas por estes.

Uma das famílias botânicas com grande número de espécies cultivadas, apresentando variedades tradicionais é a Cucurbitaceae. Dentre as espécies de Cucurbitaceae com uma riqueza de variedades tradicionais estão as abóboras (*Cucurbita* spp.), melancias (*Citrulus lanatus* (Thunb) Mansf) os melões (*Cucumis melo* L.). Destas o melão (*C. melo* L.) é a espécie que ainda apresenta variedades tradicionais mantidas por muitos agricultores de subsistência de diferentes regiões do planeta (KOKOPELI, 2008).

A espécie *C. melo*, apesar de ter seus centros de origem, domesticação primária e secundária em regiões distantes do Brasil, apresenta variedades adaptadas aos agroecossistemas brasileiros. De acordo com DELWING (2009), as variedades tradicionais de melões no Brasil apresentam grande variação morfológica, inclusive com resistência ao oídio.

O grupo dos melões caipira são materiais normalmente cultivados por longos períodos de tempo por produtores locais ou cultivares lançadas por instituições de pesquisa. São denominados de nativos, caipira ou mesmo crioulos nas regiões de cultivos e são

selecionados e desenvolvidos com características desejáveis para plantio e destinados ao comércio local. Em Santa Catarina, por exemplo, CESM/RS (2000) cita quatro cultivares lançadas pela EPAGRI obtidas de materiais crioulos do estado: Caroline, Irene, Catucho e Neve. São de polpa alaranjada e com odor e perfume característico, apresentando formato e peso do fruto e cor da película variados e não apresentam resistência ao manuseio e ao armazenamento. Materiais nativos podem ser encontrados em várias regiões do país.

A avaliação agronômica, que apresenta a fase intermediária entre os recursos genéticos e o melhoramento de plantas, tem sido pouco aplicada aos recursos genéticos no Nordeste brasileiro. É uma atividade que exige esforço interdisciplinar e cujos conhecimentos estão além da capacitação da quase totalidade dos curadores de germoplasma. Quando se consideram os acessos de *Citrullus lanatus* do BAG de curcubitáceas, menos de 25% foram avaliados aprofundadamente (QUEIROZ, 2000).

A valorização e promoção do uso de variedades adaptadas ao Semiárido brasileiro poderão contribuir não só em relação à manutenção da variabilidade do germoplasma da espécie, como também para o fortalecimento da agricultura familiar e abastecimento de mercados locais, gerando mais renda, menos impacto ao ambiente e oportunidade de diversificação da produção, garantindo, ainda, a segurança alimentar de muitas famílias. Para isto, é necessário refletir sobre a reestruturação dos pilares de ambos os sistemas de sementes: o formal e o informal. Se a base de todo o sistema formal está no informal, deste depende as sementes comerciais. Para que as variedades tradicionais continuem sendo multiplicadas, as sementes precisam atender, em primeiro lugar, as necessidades estabelecidas pelos agricultores que as mantêm. São estas as prioridades que devem ser levadas em consideração por qualquer sistema de certificação, principalmente quando se trata de um país tão biodiverso quanto o Brasil, em que tais recursos se caracterizam como uma riqueza potencial socioambiental.

A multiplicação de sementes de variedades de melões e outras variedades tradicionais depende hoje de um olhar cuidadoso de todos os envolvidos na questão, a fim de que a qualidade seja o resultado das múltiplas características relevantes aos ‘agricultores-sementeiros’.

Deste modo, este trabalho teve por objetivo avaliar o processo germinativo e os aspectos fisiológicos da qualidade das sementes de acessos de melão submetidas a estresse salino, comparados a quatro cultivares comerciais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, no Laboratório de Análises de Sementes da Embrapa Semi Árido em Petrolina- PE no período de maio a agosto de 2008. Foram comparadas quatro cultivares comerciais de melão (*Cucumis melo L.*) e 22 acessos oriundos da agricultura familiar de vários municípios do Maranhão.

Foram avaliadas as sementes das cultivares comerciais Eldorado 300, AF682, Gaúcho redondo e Eldoce KF, das safras de 2005; 2006; 2007 e 2007-2008, respectivamente, além dos acessos obtidos no Estado do Maranhão a partir de métodos etnográficos de pesquisa pelo grupo de pesquisa em Recursos Genéticos da UNEB Campus III, foram multiplicados no ano de 2006 e armazenados em câmara fria ($10^0\text{ C}^+/- 2^0\text{ C}$, 40 % U.R.).

Para a padronização de todos os lotes, foi realizada a remoção de sementes vazias ou “chochas”, através de separador de gravidade, antes da realização dos testes.

Para a promoção do estresse salino foram preparadas soluções de cloreto de sódio (NaCl) nas seguintes condutividades elétricas (CE): 0 (controle) e 16 dS.m^{-1} correspondendo aos potenciais osmóticos (0 e -0,64) MPa (RICHARD 1980), solução salina considerada limitante para cultivares comerciais de melão (SECCO et al.; 2009), determinada em fase anterior do experimento. Com o uso de condutivímetro digital foi determinada a condutividade elétrica real das soluções a 25°C ($0,1\text{ dS.m}^{-1}$ e $15,8\text{ dS.m}^{-1}$), associando-as ao potencial osmótico pela equação proposta por Rowel (1994), sendo $\phi\text{ (Mpa)} = 0,036.\text{CE}$ (dS.m^{-1}).

Para avaliação das sementes em condição de estresse salino foram colocadas 20 sementes por repetição em caixas de gerbox sobre papel mata borrão umedecido com 2,5 vezes o peso do papel com as soluções citadas e mantidas em germinador tipo B.O.D. a 25°C . As observações de emissão de radícula foram realizadas, diariamente, até 8 dias após a

semeadura e foram consideradas sementes germinadas com emissão de radícula a partir de 2 mm (Figura 4).

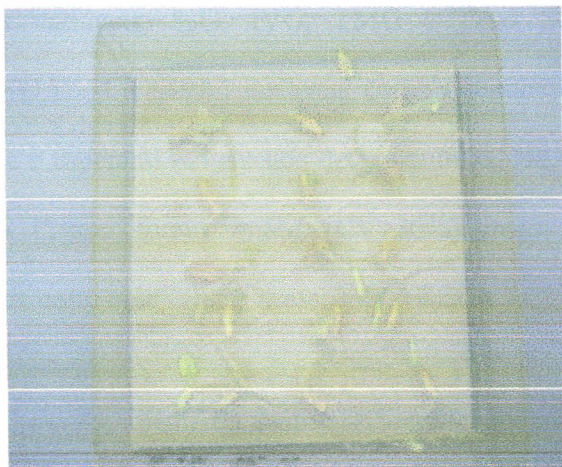


Figura 4: Plântulas de melão 8 D.A.S.

Foram determinados porcentagem de germinação total (G%), índice de velocidade de germinação IVG, (MAGUIRE,1997),tempo médio de germinação TMG, (LABORIAU, 1983) e para a análise de crescimento de plântulas, 8 dias após a semeadura, foram utilizadas quatro repetições de 10 sementes, sendo determinados o comprimento total de plântula, massa fresca e seca (NAKAGAWA, 1999).

Foram avaliados 52 tratamentos dispostos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 26 (CE X Cultivares).Utilizou-se análise de variância para verificar o efeito dos tratamentos avaliados e, em seguida, a média das sementes germinadas foi comparada pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se relação de interação significativa para todas as variáveis estudadas. As variáveis, %G, IVG, TMG e Peso Seco, foram pouco ($CV \leq 15\%$) a medianamente ($15\% < CV < 30\%$) instáveis como demonstram os valores dos coeficientes de variação, o que é esperado em ensaios desta natureza. No entanto, as variáveis Comprimento Total e Peso Fresco foram muito ($CV > 30\%$) instáveis neste estudo, indicando alta heterogeneidade entre cultivares e acessos. (TABELA 1).

TABELA 1: Quadrado médio da análise de variância de parâmetros de qualidade fisiológica de sementes de Acessos de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas.

Fonte de variação	%G	IVG	TMG	COMP.	P.F.	P.S.
Cultivar	9.569**	16.104**	14.234**	40.565**	12.631**	25.187**
CE	152.104**	666.666**	354.874**	81.983**	451.208**	21.056**
Cultivar*CE	9.411**	5.800**	16.059**	8.489**	7.485**	6.199**
CV (%)	13.22	14.10	13.57	54.40	35.41	24.25

ER= Emissão de radícula; IVG= Índice de velocidade de germinação; TMG= Tempo médio de germinação; COMP.= Comprimento de parte aérea; P.F= Peso Fresco; P.S= Peso Seco; ns; *, ** = não significativo, significativo a 5% e 1%, respectivamente.

Alguns estudos realizados para comparar o efeito da salinidade sobre a germinação de cultivares de meloeiro (FREITAS et. al. 2006; PORTO et. al. 2006; QUEIROGA et.al. 2006) e de acessos de melão (SECCO et.al.; 2007) verificaram efeito negativo da salinidade sobre a germinação, o que não foi observado neste trabalho, uma vez que mais de 57% destes acessos de melão testados obtiveram germinação satisfatória e acima de 80%, a estabelecida como padrão de sementes fiscalizadas para comercialização de sementes (CESM/RS, 2000), mesmo sob estresse salino (TABELA 2).

Em recente estudo de germinação com cultivares comerciais de melão sob estresse salino, SECCO et. al.; (2008) e SECCO et al. (2009), observaram uma queda brusca na porcentagem de germinação destes , quando em contato com a solução salina de 16 dS.m^{-1} ,

portanto, aparentando ser a CE limitante para a germinação do melão (*Cucumis melo L.*), sendo adotada neste trabalho comparando acessos e cultivares de melão, a fim de se obter informações precisas e de efeito comparativo para a seleção dos genótipos mais tolerantes.

Observou-se que, com a elevação do estresse salino, a germinação foi afetada negativamente nos acessos 12, 15, 16, 21, 24 e nas cultivares Eldoce KF e Gaúcho Redondo (TABELA 2), este último teve germinação nula sob estresse salino.

TABELA 2: Germinação (%) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Cultivares	G%			
	Sem estresse		Com estresse	
AC19	98,25	aA	98,50	aA
AC14	96,50	aA	95,00	aA
AC11	89,75	aA	94,75	aA
AC08	90,00	aA	93,50	aA
AC10	96,75	aA	93,50	aA
ELDO.	86,25	aA	88,75	aA
AC13	98,25	aA	86,75	aA
AC18	98,25	aA	85,00	aA
AC07	95,00	aA	85,00	aA
AF682	97,50	aA	83,75	aA
AC05	90,00	aA	83,50	aA
AC25	88,25	aA	81,75	aB
AC20	96,75	aA	81,75	aA
AC01	93,00	aA	81,75	aA
AC02	90,00	aA	81,50	aA
AC06	94,75	aA	80,25	aA
AC04	90,00	aA	78,25	aA
AC03	90,00	aA	76,50	bA
AC21	93,25	aA	68,50	bB
AC12	93,25	aA	66,75	bB
AC17	78,25	aA	65,00	bA
AC24	85,00	aA	61,75	bB
ELD.KF	92,50	aA	40,00	cB
AC15	93,25	aA	36,50	cB
AC16	93,25	aA	28,50	cB
G.RED.	97,50	aA	---	dB

^aMédias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Isto se deve, provavelmente, ao excesso de sais solúveis, especialmente o NaCl, que provoca a redução do potencial hídrico do substrato, induzindo menor capacidade de

absorção de água pelas sementes, influenciando a germinação, em função dos efeitos osmóticos e tóxicos.

No entanto entre todos os outros acessos, o híbrido AF682 e a cultivar Eldorado 300 (TABELA 2), não apresentaram redução significativa nos tratamentos dentro das doses. O acesso 19 apresentou maior percentual de germinação sob estresse, seguido dos acessos 14 e 11. Provavelmente os efeitos do sal não interferiram no processo inicial de absorção de água pelas sementes devido a uma provável limitação do mecanismo de exclusão de sais desenvolvidos pelas glicófitas como é o caso do melão (*Cucumis melo L.*) (MUNNS, 2002).

As glicófitas como o melão (*Cucumis melo L.*), podem apresentar resistência ao sal devido a sua capacidade de compartimentalização dos íons no vacúolo da célula vegetal. As diferenças existentes entre espécies segundo seu crescimento em diferentes concentrações salinas, onde espécies que apresentam maior capacidade de compartimentalização apresentam-se mais resistentes que as espécies que apresentam menor capacidade (HOLANDA, 2006).

O tempo médio de germinação (TMG) é importante para se avaliar o vigor das sementes (TABELA 3). Os acessos (01, 02, 05, 06, 07, 08, 11, 13, 14, 17, 19, 25) (TABELA 3) alcançaram o menor TMG ao germinar sob estresse salino, caracterizando-se como os lotes mais vigorosos e resistentes, apesar de já se ter observado os efeitos danosos do contato de sementes comerciais com o sal (SECCO et. al., 2008; 2009) e o acesso 17 não apresentou diferença estatística nos tratamentos com e sem estresse.

TABELA 3: Tempo Médio de Germinação (dias) de sementes de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Cultivares	TMG			
	Sem estresse		Com estresse	
AC08	2,00	aA	2,54	aB
AC17	2,32	aA	2,74	aA
AC06	2,28	aA	2,76	aB
AC14	2,01	aA	2,78	aB
AC02	2,05	aA	2,79	aB
AC01	2,48	abA	2,82	aB
AC11	2,03	aA	2,88	aB
AC25	2,16	aA	2,90	aB
AC05	2,07	aA	2,93	aB
AC19	2,05	aA	2,96	aB
AC13	2,11	aA	3,00	aB
AC07	2,06	aA	3,04	aB
AC12	2,12	aA	3,21	bB
AC04	2,07	aA	3,22	bB
AC03	2,30	aA	3,29	bB
AC21	2,07	aA	3,38	bB
AC10	2,46	abA	3,43	bB
AC18	2,06	aA	3,60	cB
AC20	2,23	aA	3,81	cB
ELDO.	2,53	abA	3,86	cB
AF682	2,53	abA	4,08	cB
AC15	2,25	aA	4,27	cB
AC24	2,69	abA	4,53	dB
AC16	2,25	aA	4,89	dB
ELD.KF	2,90	abA	5,44	eB
G.RED.	3,38	bA	---	fB

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e Scott Knott.

Com relação ao índice de velocidade de germinação (IVG), apresentado na TABELA 4, os acessos 08 e 17 obtiveram resultados semelhantes estatisticamente no tratamento com e sem sal, mostrando ser um genótipo resistente sob estresse salino. Tais resultados apresentam coerência com os encontrados por (VIANA et. al. 2009) testando o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação sobre a germinação e formação de mudas de alface, aonde verificou que água com CE de 3,8 dS.m⁻¹, considerada como de elevada restrição agrícola, proporcionou 90% de germinação relativa.

TABELA 4: Índice de Velocidade de Germinação (plântulas. dias⁻¹) de sementes de cultivares e acessos de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Cultivares	IVG			
	Sem estresse		Com estresse	
AC08	154,60	abA	135,69	aA
AC14	165,22	aA	127,36	aB
AC19	166,70	aA	127,00	aB
AC11	152,94	abA	123,75	aB
AC02	152,38	abA	113,29	bB
AC13	165,43	aA	111,46	bB
AC01	144,41	abcA	110,08	bB
AC06	149,03	abcA	109,35	bB
AC07	160,14	abA	108,40	bB
AC05	151,97	abA	108,04	bB
AC25	146,58	abcA	106,21	bB
AC10	148,25	abcA	105,51	bB
AC17	124,09	abcA	99,05	cB
AC18	165,59	a A	91,54	cB
AC04	151,96	abA	90,42	cB
AC03	141,42	abcA	87,28	cB
ELDO.	126,60	abcA	84,75	cB
AC20	155,22	abA	81,95	cB
AC12	154,50	abA	78,77	cB
AC21	157,00	abA	76,83	cB
AF682	142,49	abcA	74,97	cB
AC24	120,54	bcA	49,68	dB
AC15	149,02	abcA	31,32	dB
AC16	149,02	abcA	24,22	dB
ELD.KF	118,59	bcA	23,76	dB
G.RED.	107,24	cA	---	eB

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e Scott Knott.

Houve decréscimo no comprimento total de plântula de todos os acessos e da cultivar Gaúcho Redondo no tratamento com estresse salino; no entanto, ao comparar com o tratamento sem sal, houve diferença estatística para AF 682, Gaúcho Redondo e Acesso 15 (TABELA 5), que sofreram redução em seus comprimentos sob estresse. Essas informações são compatíveis com as observações de (QUEIROGA et al.; 2006), em sementes de híbridos de melão, quando submetidas a baixos potenciais osmóticos, como -0,8 MPa.

TABELA 5: Comprimento de parte aérea de plântulas (cm) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Cultivares	COMPRIMENTO (cm)			
	Sem estresse		Com estresse	
ELD.KF	49,52	cA	58,50	aA
AF682	123,45	aA	56,00	aB
ELDO.	40,87	cB	55,37	aA
AC10	10,36	dA	10,36	bA
AC21	16,06	dA	07,53	bA
G.RED.	77,57	bA	06,50	bB
AC14	10,88	dA	06,18	bA
AC19	15,11	dA	06,07	bA
AC20	15,46	dA	05,27	bA
AC24	10,48	dA	05,11	bA
AC13	12,91	dA	04,99	bA
AC01	11,48	dA	04,93	bA
AC05	12,55	dA	04,92	bA
AC06	13,04	dA	04,66	bA
AC07	09,13	dA	04,60	bA
AC18	16,13	dA	04,52	bA
AC02	08,85	dA	04,09	bA
AC08	12,22	dA	04,05	bA
AC25	13,92	dA	04,05	bA
AC03	11,51	dA	03,71	bA
AC12	11,82	dA	03,66	bA
AC11	11,35	dA	03,52	bA
AC04	13,50	dA	03,18	bA
AC15	17,40	dA	02,12	bB
AC17	07,90	dA	02,09	bA
AC16	12,15	dA	01,63	bA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott Knott.

Em relação às variáveis, peso fresco das plântulas (Acessos 15, 16, 21, 24, AF 682, Eldorado 300 e Eldoce KF) e seco (Acessos 1,2,4,5,6,7,8,10,11,13,15,16,17,18, Af 682 e Eldorado 300) , os resultados , foram estatisticamente semelhantes , o que representa o bom rendimento, devido a tolerâncias desses lotes sob estresse salino(TABELA 6 e 7).

A redução na proporção entre matéria fresca e matéria seca em função do aumento da salinidade, na cultivar Gaúcho Redondo, deve ter se dado pelo desvio da energia do crescimento para a manutenção, reduzindo assim os custos metabólicos de energia associado à adaptação a salinidade e redução no ganho de carbono (HOLANDA, 2006).

TABELA 6: Peso Fresco de plântulas (g) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Cultivares	PESO FRESCO (g)			
	Sem estresse		Com estresse	
ELDO.	0,90	cA	0,95	aA
AC21	2,66	aA	0,84	aB
AF682	1,85	bA	0,82	aB
AC16	0,31	dB	0,78	aA
ELD.KF	0,67	dA	0,65	aA
AC24	1,99	bA	0,64	aB
AC15	1,14	cA	0,59	aB
AC20	2,36	aA	0,57	aB
AC19	1,90	bA	0,45	bB
AC11	1,67	bA	0,44	bB
AC18	2,31	aA	0,44	bB
AC02	1,06	cA	0,44	bB
AC05	1,78	bA	0,39	bB
AC06	1,86	bA	0,34	bB
AC08	1,59	bA	0,32	bB
AC03	1,20	cA	0,32	bB
AC14	0,92	cA	0,31	bB
AC25	1,35	cA	0,30	bB
AC13	1,33	cA	0,26	bB
AC12	1,16	cA	0,26	bB
AC04	1,36	cA	0,22	bB
AC17	0,57	dA	0,10	bB
AC07	0,43	dA	0,09	bA
AC10	0,47	dA	0,08	bA
AC01	0,50	dA	0,08	bA
G.RED.	1,05	cA	0,07	bB

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott Knott.

TABELA 7: Peso Seco de plântulas (g) de cultivares de melão sob estresse salino com diferentes condutividades elétricas em gerbox.

Cultivares	PESO SECO (g)			
	Sem estresse		Com estresse	
AC14	0,20	aB	0,26	aA
AC20	0,18	aB	0,25	aA
AC03	0,14	bB	0,24	aA
AC21	0,12	bB	0,24	aA
AC08	0,15	bB	0,24	aA
AC12	0,14	bB	0,22	aA
AC24	0,10	cB	0,20	bA
AF682	0,20	aA	0,19	bA
ELDO.	0,17	aA	0,19	bA
AC19	0,13	bB	0,18	bA
ELD.KF	0,13	bB	0,17	bA
AC18	0,18	aA	0,16	bA
AC05	0,15	bA	0,14	cA
AC11	0,11	bA	0,13	cA
AC02	0,13	bA	0,12	cA
AC08	0,10	cA	0,11	cA
AC06	0,13	bA	0,11	cA
AC04	0,10	cA	0,11	cA
AC13	0,09	cA	0,11	cA
AC15	0,09	cA	0,10	cA
AC17	0,10	cA	0,06	dA
AC07	0,04	dA	0,05	dA
AC01	0,01	dA	0,04	dA
AC10	0,01	dA	0,04	dA
G.RED.	0,20	aA	0,03	dB
AC16	0,06	dA	0,02	dA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott Knott.

Os lotes (acesso 16 e Eldorado 300) e (acessos 14 e 20) apresentaram aumento no peso fresco e seco respectivamente, quando expostos ao estresse salino. O aumento da matéria fresca do acesso 16 e da cultivar Eldorado 300 pode estar relacionado à baixa contração interna de sais e ao aumento na disponibilidade de água nos mesmos, enquanto a maior produção de matéria seca nos acessos 14 e 20 deve-se a mobilidade de nutrientes da raiz e, conseqüentemente, ao aumento do peso seco.

A menor absorção de água pelas sementes atua reduzindo a velocidade dos processos fisiológicos e, com isso, as plântulas resultantes, apresentam menor

desenvolvimento, caracterizado por menores comprimentos da plântula e menor acúmulo de peso de massa seca (TORRES, 2007).

A análise do potencial fisiológico é um importante componente nos programas de controle de qualidade destinados a garantir um desempenho satisfatório das sementes (MUNIZ et. al., 2004). Portanto, dependendo do lote, forma de beneficiamento e acondicionamento das sementes, verificou-se nos os testes de germinação e vigor, com imposição de sal que a qualidade fisiológica das sementes vem sendo mantida.

4. CONCLUSÕES

Aspectos fisiológicos das sementes durante a avaliação dos processos germinativo, indicaram a solução com condutividade elétrica de 16 dS.m^{-1} como limitante para o bom desenvolvimento de plântulas de melão.

Os acessos 05, 11, 14, 17 e 19 apresentaram as melhores respostas sob estresse salino.

AGRADECIMENTOS

A coordenação de pós-graduação do DTCS/UNEB; ao Laboratório de Análises de Sementes juntamente ao Banco de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido e a FAPESB.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMISSÃO ESTADUAL DE SEMENTES DE MUDAS. Normas e padrões de produção de sementes para o Estado do Rio Grando do Sul. Porto Alegre: DPV, 2000. 107p.

DELWING, Andréa Becker; FRANKE, Lúcia Brandão; BARROS, Ingrid Bergman Inchausti de. Qualidade de sementes de acessos de melão crioulo (*Cucumis melo* L.). Rev. bras. sementes, Pelotas, v. 29, n. 2, Aug. 2007 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222007000200025&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 Feb. 2009. doi: 10.1590/S0101-31222007000200025.

FREITAS R.S.; FILHO J.A.; FILHO .R.M.; Efeito da salinidade e desenvolvimento de plantas de meloeiro. Revista Verde (Mossoró-RN-Brasil) v.1, n.2, p.113-121 julho/dezembro de 2006: <http://revista.gvaa.com.br>

HOLANDA S.J.R. Efeito da salinidade induzida no desenvolvimento e crescimento inicial de Carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H.E. Moore) : Suporte e estratégia de restauração em áreas salinizadas. Dissertação Mestrado, UFC, 2006.

KOKOPELI SEED FOUNDATION. Manual de sementes em português. Disponível em: <<http://www.kokopelli-seedfoundation.com/e/index.html>>. Acesso em 14 dez. 2008.

LABOURIAU, L.G. *A germinação de sementes*. OEA, Washington. 174 p., 1983. LIMA, L.A . Efeito dos sais no solo e na planta. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.;MEDEIROS, J.F. **Manejo e controle da salinidade da agricultura irrigada**. UFPB, cap. 4,p. 113-136, 1997.

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

MUNIZ, M. F. B; GONÇALVES, N; GARCIA, D. C; MARISKULCZYNSKI, S. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de melão. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 2, p. 144-149, 2004.

MUNNS, R. Comparative physiology of salt and water stress. **Plant, Cell and Environment**, Australia, v. 25, p. 239–250, 2002.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas**. In: Vigor de sementes: conceitos e testes. KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D. & FRANÇA-NETO, J.B. (eds.). Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

PORTO FILHO FQ; MEDEIROS JF; GHEYI HR; MATOS JA; SOUZA ER; SOUSA NETO ER. 2006. Crescimento do meloeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. *Horticultura Brasileira* 24: 334-341.

QUEIROGA, R.C.; ANDRADE NETO, R.C.; NUNES, G.H.S.; MEDEIROS, J.F., ARAÚJO, W.B.M. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.3, p.315-319, 2006.

QUEIROZ, M.A. de. Os recursos genéticos vegetais e os melhoristas de plantas. *Horticultura Brasileira*. Brasília, v.11, n.1, p.7-9, 2000.

RICHARDS, L.A. **Suelos salinos y sodicos**. Instituto nacional de investigaciones agrícolas. México. 1980. 171P.

SECCO, L. B. ; QUEIROZ S. O. P. ; DANTAS, B.F. ; SILVA, Y. A. ; ,SILVA P.P ; SILVA, P.S. ; NUNES, L.A. . Germinação e Desenvolvimento de plântulas de melão submetidas ao estresse salino.. In: 59 Congresso Nacional de Botânica, 2008, Natal. "Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil.. Natal : Imagem Gráfica, 2008. v. 59. p. 1-534.

SECCO, L. B. ; QUEIROZ S. O. P. ; DANTAS, B.F. ; SILVA, Y. A. ; SILVA, P.P ; SILVA, P.S. ; NUNES, L.A. Germinação de sementes de melão (*Cucumis melo L.*) em condições de estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, Petrolina, v. 26, n. 2, p. 144-149, 2009.

SECCO, L. B. ; SOUZA B.F.S. ; QUEIROZ S. O. P. ; ARAGÃO C. A. . Avaliação de Acessos de melão na germinação sob condições diferentes de potencial. In: Workshop Manejo e Controle da salinidade na Agricultura Irrigada., 2007, Recife. Workshop Manejo e Controle da Salinidade na Agricultura irrigada. 2007.

TORRES, S.B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia m função da salinidade. **Revista Brasileira de sementes** , vol.29, n. 3, p. 77-82,2007.

VIANA, S. B. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.. Germination and seedling development of lettuce in relation to water salinity. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 5, n. 2, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 18 de julho de 2009.

CAPÍTULO III

AVALIAÇÃO DE ACESSOS DE MELÃO SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE SALINO EM AMBIENTE PROTEGIDO

RESUMO

Este trabalho teve como o objetivo avaliar a tolerância de acessos de melão a diferentes concentrações salinas no solo, em condições de ambiente protegido. O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS, da Universidade do Estado da Bahia/UNEB, no município de Juazeiro - BA. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições em esquema fatorial 6 X 3 (cultivares e concentrações salinas) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Sementes dos acessos de melão (A05, A11, A14 e A19) e das cultivares AF 682 e Eldorado 300 foram plantadas em vasos com capacidade de 7L com solo. O solo foi previamente salinizados nas concentrações de 0, 4 e 8 dS.m⁻¹. Foram determinados a porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), Taxa massa seca Parte aérea/ raiz, Teor de clorofila, Área foliar específica, Comprimento de ramos (cm.planta⁻¹), Comprimento de raiz (cm.raiz⁻¹), nº folhas e flores. Quando as plantas atingiram o pleno florescimento, as mesmas foram secadas em estufa a 75 °C por 72 horas, para determinação da matéria seca. O índice relativo de clorofila foi determinado aos vinte e seis e quarenta dias após a semeadura (DAS), em três folhas por planta, com auxílio de um clorofilômetro portátil 'Minolta'. As folhas de todas as plantas foram fotocopiadas e identificadas para avaliação da área foliar (cm²). O estresse salino promovido pela concentração de 4 dS.m⁻¹, nas plantas de melão, permitiu discriminar que o acesso 14 e a cv. AF682 são menos tolerante a salinidade do solo.

Palavras chaves: *Cucumis melo* L., semi arido, tolerância.

ABSTRACT

This work aimed to evaluate access of melon under salt stress conditions under a green house at the Technology and Social Sciences Department (DTCS) of the University of the State of Bahia (UNEB), at Juazeiro - BA. The experimental design was totally randomized, with five replications in a factorial scheme 6 X 3 (cultivars and salt solutions) and the averages were compared by Tukey test at 5% probability. Access seeds (A05, A11, A14 e A19) and of the cultivars AF682 and Eldorado 300 were sowed in 7 L vases with previously salinized soils with the conductivities 0,4 e 8 dS.m⁻¹. The emergence percentage, emergence speed rate (IVE), tax mass dries aerial Part / root, chlorophyll Tenor, Area to foliate specific, Length of branches (cm.plant⁻¹), root length (cm.root⁻¹), no. leaves and flowers were evaluated. Once the plants have reached blossoming, the were dried at 75°C for 72 hours, for dry matter obtention. Were also measured shoots length and number of leaves per plant. The relative chlorophyll index was obtained after 26 and 40 days after sowing, in three leaves per plant, with a portable chlorophyllmeter Minolta. The leaves of all plants were photocopied and identified for leaf area (cm²) evaluation. The saline stress promoted by the concentration of 4 dS.m⁻¹, in the melon plants, allowed to discriminate that the access 14 and the cv. AF682 are less tolerant the salinity of the soil.

Keywords: *Cucumis melo* L., semi arid, tolerance.

1. INTRODUÇÃO

A salinização de solos representa um grave problema para agricultura mundial, especialmente sob condições de irrigação, uma vez que a água é o agente transportador dos sais através do perfil do solo (ACCIOLY, 2000), especialmente em regiões áridas e semi-áridas do mundo, como em extensas áreas da região Nordeste, onde as condições edafoclimáticas potencializam os riscos de ocorrência deste fenômeno.

Os efeitos do excesso de sais solúveis se manifestam mediante pressão osmótica elevada e ação tóxica de alguns elementos, em especial Na^+ , Cl^- e o B, que promovem distúrbios fisiológicos na planta, podendo ocasionar a sua morte. O excesso de sais solúveis, na solução do solo, afeta o crescimento e a produção de uma cultura, em especial na fase de germinação, em função das drásticas alterações estruturais ocorridas nas membranas celulares neste estágio de desenvolvimento (ARAÚJO et.al., 2000).

Vários parâmetros são tradicionalmente utilizados nestes estudos, podendo-se destacar: produção de matéria seca (FERREIRA et al., 2001; VIDAL et. al, 2000), teores de nutrientes minerais tais como sódio e potássio (VILLA et al., 2006), mecanismos de ajustamento osmótico (CHAVES et al., 2001), entre outros.

As áreas salinizadas vêm sendo exploradas com sucesso, graças à adoção de práticas culturais adequadas (MARINHO et al., 2005) e utilização de culturas tolerantes a salinidade.

Na região compreendida no Dipolo Juazeiro-Petrolina, as condições edafoclimáticas favorecem a ocorrência de salinização de solos que podem ter origem natural, denominada salinização primária, ou podem advir do manejo inadequado do sistema água-solo-planta pelo homem, denominada salinização secundária.

Dentre as olerícolas exploradas na região Nordeste, o melão é a de maior expressão, seguido pela melancia e abóbora, cujas cadeias produtivas, consideradas no conjunto podem somar 1 bilhão de reais por ano (DIAS et al., 1998).

O Nordeste brasileiro se destaca como região produtora de melões, tanto na agricultura de sequeiro por pequenos agricultores, quanto na agricultura irrigada. Segundo CEPEA (2008), a área total plantada com melão na região em 2008 foi de 14.200 ha tendo uma produção de 164.000 t, sendo a Bahia o terceiro maior produtor, o Rio Grande do Norte o primeiro e o Ceará o segundo. Atualmente se desconhece a tolerância relativa aos sais das várias cultivares de melão cultivadas na região de Juazeiro-Petrolina.

Estudos têm sido dirigidos à elucidação dos mecanismos de adaptação à salinidade (SILVA et al., 1992), sendo um dos métodos mais difundidos a observação da porcentagem de germinação das sementes em substrato salino. A redução do poder germinativo, comparada ao controle, serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. Assim como a germinação, o vigor consiste num dos principais fatores para avaliar a qualidade fisiológica das sementes e garantir uma boa produtividade da cultura. A avaliação desses fatores é imprescindível para se estimar o potencial de desempenho das sementes em campo, mesmo em condições adversas, como a salinidade.

Algumas variedades da cultura do melão (*Cucumis melo* L.) são moderadamente tolerantes aos sais, podendo variar conforme o meio de cultura à germinação, tipo de salinidade, estágio de crescimento da planta e cultivar (ARAGÃO et al., 2009).

Este trabalho teve como o objetivo avaliar a tolerância de acessos de melão a diferentes concentrações salinas no solo, em condições de ambiente protegido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, da Universidade do Estado da Bahia/UNEB, no município de Juazeiro-BA, situado a latitude 9°25'43 6"S, longitude 40°32'14"W e a altitude 384 m.

As sementes dos acessos de melão usadas nesse trabalho foram coletadas pelo grupo de pesquisas em recursos genéticos da UNEB-DTCS, nas comunidades rurais do Estado do Maranhão e armazenadas em câmara fria no Banco de Germoplasma da Embrapa Semiárido Petrolina-PE. Posteriormente foram multiplicadas no Campus III da UNEB, em Juazeiro-BA, para a montagem desse experimento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 6 x 3 (cultivares: AF682 e Eldorado 300 Acessos: A05, A11, A14 e A19 e soluções salinas: (0, 4 e 8 dS.m⁻¹), repetidos cinco vezes. Os dados foram submetidos à análise de variância e a significância dos modelos foi testada pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os acessos de melão testados neste experimento foram selecionados como os de melhores índices a partir de uma previa avaliação dos processos germinativos e aspectos fisiológicos no Laboratório de Sementes da Embrapa Semi áridos em Petrolina-PE, de 22 lotes de sementes de acessos, multiplicados no Campus III da UNEB em maio de 2008.

Para a montagem do experimento foi utilizado o solo do Campus III da UNEB Juazeiro-BA, que foi classificado como Latossolo amarelo através de análise de solo. O mesmo foi peneirado em malha fina de 2 mm, seco naturalmente ao ar durante três dias , misturado com esterco bovino curtido e adubado em duas etapas, uma de fundação e a outra 15 D.A.S, de acordo com as recomendações para o cultivo dessa cultura nessa região.

Foram utilizados vasos plásticos com a capacidade de 7 litros com o fundo furado para saturar o solo, em tanques improvisados com lona plástica, com a solução salina, até a sua capacidade de campo e para o preparo desta solução foi necessário calcular a porosidade do solo (∞):

Peso do vaso cheio = 8.200 Kg = 1,17 g/cm³ (densidade)

Volume do Vaso 7.000mL

Logo:

$\infty(\text{porosidade}) = 1 - 1,17/2,65 = 0,56$ ou 56%

Portanto:

56% de 7 L = 3,9x 30 (vasos por tratamento) = 117 L de solução por tratamento.

A fonte de sal utilizada para salinizar o solo foi o NaCl, por ser um dos tipos de sal de maior ocorrência em solos salinizados, e para tanto, a partir do volume de solução foi possível calcular a dose de sal em g/L em balança de precisão a 0,001 g/L (TABELA 1).

Tabela 1: A quantidade de sal foi calculada de acordo com o livro Suelos Salinos em g/L (Richard, 1980):

Condutividade Elétrica	g/1L	g/117L
0,17(testemunha)	--	--
4	2,0	234
8	4,4	514.8

Os vasos plásticos preenchidos com solo, foram previamente imersos em tanques contendo soluções de diferentes concentrações de sais crescentes preparadas com água pela adição de NaCl. A condutividade elétrica para o solo utilizado atingiu os valores acima mencionados, tendo como tratamento controle ($0,17 \text{ dS.m}^{-1}$) sem adição do sal. O teor de água no solo foi mantido próximo à capacidade de campo (Figura 5). Utilizou-se três sementes por vaso que, após a germinação, foram desbastadas, deixando-se somente uma planta. As plantas receberam irrigações diárias com água do Rio São Francisco e fertilização, seguindo recomendação para a cultura na região. As plantas foram conduzidas nos vasos até a uniformização do florescimento (ARAGÃO et al., 2009).



Figura 5: Imersão dos vasos preenchidos com solo em soluções salinas.

Foram realizadas contagens diárias do número de plântulas emergidas até a uniformização da emergência das mesmas nos vasos, considerando-se emergidas aquelas que apresentavam os cotilédones expostos e, posteriormente, foram determinados a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), como descrito por MAGUIRE (1962).

Ao final do florescimento as folhas de todas as plantas coletadas para avaliação da área foliar (cm^2), completamente frescas . Nesta avaliação utilizou-se um medidor portátil (marca LI-COR, modelo LI-3000 A). Determinou-se ainda a taxa massa seca Parte aérea/raiz, teor de clorofila, área foliar específica (área foliar/M.seca), comprimento de ramos (cm.planta^{-1}), comprimento de raiz (cm.raiz^{-1}), nº folhas e flores por planta.

Após florescimento das plantas, as mesmas foram postas a secar em estufa a $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 72 horas, para determinação da produção de massa de plantas secas. Os resultados foram expressos em gramas por planta (Figura 6).



Figura 6: Peso de Matéria seca.

O índice relativo de clorofila foi determinado no início da floração das primeiras plantas em três folhas por planta, com auxílio de um clorofilômetro portátil ‘Minolta’.

As soluções salinas e os extratos de saturação foram obtidos conforme descrito por Richards (1954). O potencial osmótico das soluções foi determinado através de relação $\Psi_{os} = 0,036.CE\text{ (dS.m}^{-1}\text{)}$ (ROWEL, 1994).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As soluções salinas com condutividade elétricas de 8 dS.m⁻¹ (TABELA 2) alteraram as propriedades químicas do solo, tornando-o salino sódico. Segundo (PIZARRO ,1996), condutividades elétricas do solo superior a 4 dS.m⁻¹ podem ocasionar danos à produção de cultivares sensíveis. A elevação nas concentrações de sódio da solução salina reduziu preferencialmente a adsorção de potássio a partir da condutividade elétrica de 6 dS.m⁻¹ através do antagonismos entre o potássio e sódio (SHANNON et. al., 1978). Os níveis de cálcio e magnésio no solo foram menos afetados, sugerindo que a adsorção de sódio esteja relacionada a um processo de formação de novas cargas que a um processo de troca catiônica (QUEIROZ & BULL, 2001).

TABELA 2. Caracterização química do solo sob diferentes concentrações de sais solúveis.

Solução			Solo						
C.E _a (dS.m ⁻¹)	Ψ _{os} (kPa)	CE _a (dS*m ⁻¹)	Cátions					PST (%)	RAS (mmol _c .dm ⁻³)
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺		
0	0	0,17	1,5	0,5	0,25	0,01	0,05	0,43	0,01
4	72	2,23	2,7	0,9	0,26	0,04	0,05	1,02	0,02
8	178,2	4,95	3,8	1,4	0,31	1,00	0,05	17	0,62

Para (MAAS & HOFFMAN ,1977) a tolerância das plantas à salinidade deve ser avaliada mediante a redução relativa nos componentes de produção de uma cultura, para um dado nível de sais na zona radicular, quando comparada à produção sob condições não salinas. Assim, nem sempre a cultivar mais tolerante é a mais produtiva, sob dada concentração de sais solúveis no solo.

Quanto à emergência de plântula, todos os lotes testados não apresentaram diferença significativa estatisticamente com o aumento gradual de sal nos tratamentos (TABELA 3). Ainda na mesma tabela, na variável IVE, o Acesso 05 no tratamento sem adição de sal, obteve o maior índice e este foi aumentando gradualmente com o incremento de sal nos tratamentos.

TABELA 3: Emergência de Plântula e Índice de Velocidade de emergência de plântulas de melão em função da salinidade do solo.

CULTIVARES						
CE (dS.m ⁻¹)	AF 682	Eldorado	Acesso 05	Acesso 11	Acesso 14	Acesso 19
E. P. (%)						
0	79.99aA	33.33aA	41.66aA	49.99aA	41.66aA	58.32aA
4	74.99aA	33.33aA	49.99aA	49.99aA	49.99aA	58.32aA
8	66.66aA	33.33bA	66.66aA	49.99aA	24.99bA	66.66aA
IVE (Plântulas. dia ⁻¹)						
0	36.47aA	16.44aA	14.61bB	25.05aA	22.02aA	33.67aA
4	31.48aA	11.44aA	30.16aA	22.47aA	35.65aA	29.96aA
8	38.96aA	17.92aA	36.38aA	23.66aA	15.86aA	39.23aA

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Neste estudo, apenas com o Acesso 05 ficou evidenciado que a elevação na concentração de sais solúveis no solo afetou a velocidade de emergência. A salinidade do solo afeta o crescimento de plantas em todos os estádios de crescimento e de forma diferenciada, sendo a maioria das cultivares mais sensível durante a emergência de plântulas. Isto se deve, possivelmente as interações entre sais e membranas celulares, interferindo em diversas funções da membrana; tais como permeabilidade e transporte de solutos podendo causar alterações estruturais. Observações de salinidade afetando a germinação também foram relatados para arroz (QUEIROZ & NAKAGAWA, 1992) e algodão (SEXTON & GERARD, 1982). (SHANNON et al.,1984), relataram diferentes respostas a elevação da salinidade do solo entre cultivares de melão durante a germinação.

O grupo (NOBRE et al. 2003), trabalhando com sementes de graviola submetidas a estresse salino, verificaram que a salinidade da água de irrigação a partir de 4 dS.m⁻¹, afetou negativamente o índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas.

Os Acessos 11,14 e a cultivar AF 682 apresentaram redução na taxa de massa seca Parte aérea/ raiz com elevação da salinidade do solo, especialmente a partir de 4 dS.m⁻¹ (TABELA 4), valor que caracteriza um solo salino. O Acesso 05 teve a taxa de massa seca reduzida nas CE 0 e 8 dS.m⁻¹ , evidenciando a maior sensibilidade deste genótipo à salinidade (TABELA 4).

TABELA 4: Taxa Massa Seca P.A/Raiz de seis lotes de melão em função da salinidade do solo

CE (dS.m ⁻¹)	CULTIVARES					
	AF 682	Eldorado	Acesso 05	Acesso 11	Acesso 14	Acesso 19
	T.M.S.P.A.R.					
0	41.50aA	18.00aB	26.25aB	24.75aA	09.00aA	35.50aA
4	30.50bA	62.00 aA	65.50aA	34.00bA	12.75bA	60.25aA
8	27.00aA	40.00aA	27.00bB	45.75aA	01.75aA	34.00aA

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A redução na taxa de massa seca P.A/Raiz em função do aumento da salinidade em meloeiro foi similarmente observada em carnaúba (HOLANDA, 2006) e segundo este, essa redução se dá pelo desvio da energia do crescimento para a manutenção, reduzindo assim os custos metabólicos de energia associada à adaptação a salinidade e redução no ganho de carbono. Portanto , com base no exposto, a diminuição da matéria fresca das raízes deve estar relacionada à baixa disponibilidade de água devido ao aumento na contração de sais, o que dificulta a turgescência dos ápices e assim impedindo o seu crescimento. Este crescimento reduzido diminui o acúmulo de nutrientes na raiz e , conseqüentemente a produção de matéria seca.

Verificou-se redução nos teores de clorofila no 26 DAS para a cultivar AF 682 com a CE 4dS.m⁻¹ e dentre todos os lotes testado o Acesso 14 foi o único a reduzir esses teores com o aumento gradual na dose de sal nas duas leituras de tores de clorofila a partir de 4 dS.m⁻¹. (TABELA 5).

TABELA 5: Teor de clorofila I (13° DAS) e II (26° DAS) de seis lotes de melão em função da salinidade do solo.

CULTIVARES						
CE (dS.m ⁻¹)	AF 682	Eldorado	Acesso 05	Acesso 11	Acesso 14	Acesso 19
CLO. (IRC) I						
0	31.95aB	31.87aA	27.75aA	25.37aA	20.67aA	30.67aA
4	24.62aB	26.57aA	29.45aA	28.20aA	10.67bA	30.17aA
8	40.85aA	26.65aA	28.32aA	30.87aA	12.85bA	33.22aA
CLO. (IRC) II						
0	33.87aA	38.27aA	30.65aA	31.05aA	26.27aA	35.90aA
4	31.94aA	31.50aA	36.32aA	31.85aA	15.42bB	39.67aA
8	25.62aA	34.35aA	30.72aA	31.17aA	08.60bB	37.25aA

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O excesso de íons como o Na⁺ provoca a deficiência de alguns nutrientes como íons de Ca²⁺, Mg²⁺, levando as plântulas a apresentarem sintomas de clorose (amarelamento), ou seja, falta de clorofila (SALISBURY & ROSS, 1991).

Os sintomas típicos de toxidez pelo sódio aparecem, depois de vários dias e semanas, em forma de queimadura ou necrose ao longo das bordas (FIGURA 3). O aparecimento dos sintomas primeiro nas folhas mais velhas e em suas bordas e, a medida que se intensifica, a necrose espalha-se progressivamente na área internervural até o centro das folhas (AYERS & WESTCOT, 1991).

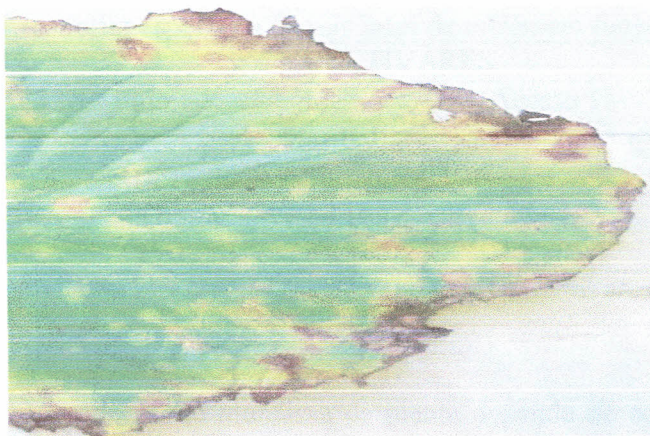


Figura 7: Toxicidade das folhas por íons

A fotossíntese é inibida em altas concentrações de Na^+ e/ou Cl^- ; estes se acumulam nos cloroplastos quando absorvido pelas raízes e translocado às folhas, podendo afetar desta forma, tanto o metabolismo do carbono como a fotofosforilação. Se sua concentração excede a tolerância da planta produzem-se danos como queimaduras e necrose nas folhas, vindo acompanhada, geralmente, por desfolhação prematura (HOLANDA, 2006).

Quantidades excessivas de sais na planta causam sintomas de toxidade nas folhas mais velhas, ocasionando senescência prematura e reduzindo a área fotossintética ao nível de não poder sustentar seu crescimento. Isso pode explicar a morte prematura das folhas do Acesso 14 quando submetido à salinidade a partir de $\text{CE } 4 \text{ dS.m}^{-1}$, que pode representar o limite máximo de tolerância para essas plantas.

A elevação na salinidade também reduziu a área foliar específica das plantas das cultivares estudadas a partir de 4 dS.m^{-1} com a cv. AF 682 e o Acesso 14 que apresentaram uma queda brusca de área foliar. (TABELA 6). (CHARTZOULAKIS, 1994), irrigando o pepino com águas de diferentes salinidades, verificou que a área foliar total das plantas foi reduzida quando se utilizou água de irrigação acima de $2,7 \text{ dS.m}^{-1}$, sendo que, para salinidades acima de $5,0 \text{ dS.m}^{-1}$, esta redução esteve melhor correlacionada com a redução da expansão foliar do que com o número de folhas.

TABELA 6: Área foliar específica de seis lotes de melão em função da salinidade do solo.

CE (dS.m ⁻¹)	CULTIVARES					
	AF 682	Eldorado	Acesso 05	Acesso 11	Acesso 14	Acesso 19
	Ares Foliar Específica (cm ² .g ⁻¹)					
0	44.16aA	14.16aB	34.87aA	33.42aB	21.60aA	38.52aA
4	24.81bA	85.65aA	66.18aA	52.51aB	14.91bA	53.55aA
8	37.28bA	45.32bB	31.37bA	91.80aA	02.04bA	33.54bA

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produção de biomassa da planta depende de acumulação de compostos de carbono na fotossíntese, que por sua vez, é determinado por dois componentes principais: taxa assimilatória líquida e aumento de área foliar. Comprometimento na realização do processo pela elevação de salinidade também foram observados para diversas culturas, dentre elas, a beterraba (TERRY & WALDRON, 1984) e pepino (CHARTZOULAKIS, 1994). A ocorrência deste fenômeno deve-se a uma redução no transporte através do floema. Assim, pode-se supor que a salinidade reduziu o potencial osmótico de todas as células da planta, forçando-a elevar a concentração de soluto nos vasos acima do nível normal, apenas para manter o transporte através do floema.

Houve decréscimos a partir da CE: 4 dS.m⁻¹, para as cultivares AF 682, Eldorado 300 e os Acessos 14,19 avaliados, no comprimento de ramos, no entanto, o Acesso 14 teve uma queda drástica aos 8 dS.m⁻¹ e também no comprimento de raiz, acompanhado da cv. AF 682 (TABELA 7).

O número de flores por planta, de maneira geral, foi severamente afetado pela concentração salina de 4 dS.m⁻¹, com a exceção do Acesso 05 que sob estas condições apresentou o maior número de flores, assim como o acesso 11 para este parâmetro (TABELA 7).

O número de folhas (TABELA 7) sob CE 4 dS.m⁻¹ igualou estatisticamente os Acesso 14,19 e as cultivares AF 682 e Eldorado 300, apresentando um alto índice de abscisão das folhas com 8dS.m⁻¹, esse índice foi o maior entre as cultivares no Acesso 14,

provavelmente devido a diminuição da água disponível no solo, pelo aumento da concentração de soluto , diminuindo o potencial osmótico e consequentemente o potencial hídrico da planta, afetando a área fotossintética do Acesso 14, acentuando a morte prematura da 1º folha, uma vez que não ocorreu mortalidade no grupo controle durante o experimento.

TABELA 7: Comprimento de ramos, Comprimento de raiz, Nº Folhas e Nº de Flores de seis lotes de melão em função da salinidade do solo.

CE (dS.m ⁻¹)	CULTIVARES					
	AF 682	Eldorado	Acesso 05	Acesso 11	Acesso 14	Acesso 19
Comprimento de ramos (cm.pl ⁻¹)						
0	35.55aA	28.63aA	38.52aA	40.52aA	16.45aA	33.20aA
4	32.02bA	41.67bA	67.12aA	53.20aA	25.97bA	30.77bA
8	40.95aA	34.42aA	46.47aA	61.91aA	06.00bA	21.35bA
Comprimento.de raiz (cm.rz ⁻¹)						
0	15.50aA	10.75aA	15.00aA	13.00aA	07.75aA	13.12aB
4	10.87cA	16.62bA	16.25bA	14.75bA	06.25cA	25.75aA
8	09.70aA	13.50aA	13.00aA	16.50aA	01.25bA	13.50aB
Nº FOLHAS						
0	5.75aA	3.75aA	8.00aA	8.25aA	4.00aA	5.75aA
4	5.00bA	6.75bA	11.50aA	8.50aA	3.25bA	7.00bA
8	7.75aA	5.50aA	7.00aA	8.50aA	0.50bA	5.00aA
Nº FLORES						
0	2.80aA	0.00aA	0.10aB	0.00aA	1.20aA	0.00aA
4	2.80bA	1.60bA	05.20aA	0.00bA	2.00bA	0.20bA
8	3.60aA	0.80aA	0.40aB	1.80aA	0.00aA	0.00aA

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

Para as condições experimentais foi possível concluir que:

A elevação no estresse salino produziu efeito negativo sobre todas as características avaliadas.

Os acessos 11 e 19 apresentaram maior tolerância à salinidade

AGRADECIMENTOS

A coordenação de pós-graduação do DTCS/UNEB; ao Laboratório de Análises de Sementes juntamente ao Banco de Germoplasma da Embrapa Semi-Árido e a FAPESB.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCIOLY, L. J. O. Degradação do solo e desertificação no nordeste do Brasil. Boletim Informativo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Janeiro - março 2000.

ARAGÃO, C.A.; SANTOS, J.S.; QUEIROZ, S.O.P.; DANTAS, B.F.; Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. **Revista Caatinga**, v.22,n.2, p.161-169, abril/junho de 2009.

ARAÚJO FILHO, J.B.; GHEYI, H.R.; AZEVEDO, N.C.; SANTOS, J.G.R. Efeitos da salinidade no crescimento e no teor de nutrientes em cultivares de bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.19, p.417-422, 1995.

ARAÚJO, D. C. de.; SÁ, J. R. de.; LIMA, E. M. de.; CAVALCANTE, L. F.; BRUNO, J. B.; BRUNO, R. de L. A.; QUEIROZ, M. S. de. Efeito do volume de água e da cobertura morta sobre o crescimento inicial do maracujazeiro amarelo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n.1, p. 121 – 124. 2000.

AZEVEDO NETO, A.D.; TABOSA, J.N. Avaliação de tolerância à salinidade em cultivares de milho na fase de plântula. **In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, 1998**, Recife. Anais..., Recife: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 1998. 272p.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 revisado 1).

CHARTZOULAKIS, K.S. Photosynthesis, water relations and leaf growth of cucumber exposed to salt stress. **Scientia Horticulturae**, Mount Vermont, v.59, p.27-35, 1994.

CHAVES FILHO, JALES TEIXEIRA; STACCIARINI-SERAPHIN, ELIANE. Alteração no potencial osmótico e teor de carboidratos solúveis em plantas jovens de lobeira (*Solanum lycocarpum* St.-Hil.) em resposta ao estresse hídrico. **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 24, n. 2, June 2001 . Available from <<http://www.scielo.br/scielo>. access on 11 Nov. 2009. doi: 10.1590/S0100-84042001000200010.

DIAS, R.C. O agronegócio do melão no Nordeste. *In*: Análise prospectiva de sistemas naturais de 4 cadeias produtivas. **EMBRAPA/DPD**, Brasília-DF, 1998. 710p.

FAGERIA, N.K. Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas. Brasília: **EMBRAPA/DPU**, 1989. 425p.

FAO. Global network on integrated soil management for sustainable use of salt-affected soils. 2000. Disponível em: < [http:// www.fao.org/ag/AGL/agll/spush/intro.htm](http://www.fao.org/ag/AGL/agll/spush/intro.htm)>. Acessado em: 10 maio 2008.

FERREIRA, R. G.; TAVORA, F. J. A. F.; FERREYRA HERNANDEZ, F. F. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetida a estresse salino. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 36, n. 1, Jan. 2001 . Available from <<http://www.scielo.br/scielo>. Access on 11 Nov. 2009. doi: 10.1590/S0100-204X2001000100010.

GURGEL, M.T. Germinação e formação de mudas enxertadas de gravioleira sob estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n. 12, 2003.

HOLANDA S.J.R. Efeito da salinidade induzida no desenvolvimento e crescimento inicial de Carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H.E. Moore) : Suporte e estratégia de restauração em áreas salinizadas. Dissertação Mestrado, UFC, 2006.

MAAS, E.V.; HOFFMAN, G.J. Crop Salt Tolerance: current Assessment. **Irrig. Prain. Div**, New York, v. 103, n.2, p.113-134, 1977.

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

MARINHO, F.J.L.; NETO M. F.; GHEYI H. R.; FERNANDES P.D.; VIANA, S.B.A.; Uso de água salina na irrigação do coqueiro (*Cocus nucifera* L.). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Suplemento)**, 2005 , Campina Grande, PB, DEAg/UFCG – <http://www.agriambi.com.br>

NERSON, H.; PARIS, H.S. Effects of salinity on germination, seedling growth, and yield of melons. **Irrigation Science**, New York, v.5, p.265-273, 1984.

NOBRE, R.G.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SEIXAS, F.G.S.; BEZERRA, I.L.;

PIZARRO, F. 1996. Riegos Localizados de Alta Frecuencia. 3ª Edición. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 511p.

QUEIRÒZ, S.O.P.; BÜLL, L.T. Absorção de cátions e produção de matéria seca por genótipos de algodão sob condições salinas. **Revista Irriga**, Botucatu v.6, n.3, p.154-164, 2001.

REVISTA HORTIFRUTI BRASIL. CEPEA- Centro de estudos avançados em economia aplicada. www.cepea.esalq.usp.br. Ano 6. Nº 75. Dezembro 2008

RICHARDS, L.A. **Suelos salinos y sodicos**. Instituto nacional de investigaciones agrícolas. México. 1980. 171P.

ROWELL, D. **Soil Science: Methods and Applications**, Longman Scientific & Technical, Harlow, UK (1994).

SALISBURY, F.B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. Belmont: Wadsworth Publ. Co, 1991. 682p.

SHANNON, M.C.; BOHN, G.W.; McCREIGHT, J.D. Salt tolerance among musk melon genotypes during seed emergence and seedling growth. **Hort Science**, 19p. 828-830, 1984.

SHANNON, M.; FRANCOIS, L. Salt tolerance of three muskmelon cultivars. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.103, p.127-30, 1978.

SEXTON P. D. & GERARD, C. J. Emergence force of cotton seedlings as influenced by salinity. **Agronomy Journal**, Madison, 74: 699-702, 1982.

SILVA, M.J.; SOUZA, J.G.; BARREIRO-NETO, M. & SILVA, J.V. Seleção de três cultivares de algodoeiro para tolerância a germinação em condições salinas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, p.655-659, 1992.

TERRY, N. & WALDRON, L. J. Salinity, photosynthesis and leaf growth. **California Agriculture**, 39: 38-9, 1984.

VIDAL, M.F.; ROMERO R.E.; OLIVEIRA T.S.; Imobilização de nutrientes e produção de matéria seca em condições de salinidade e sodicidade crescentes no solo. **Revista Ceres**, 47 (272):363-373, 2000.

VILLAS, F.; PASQUAL, M.; PIO, L.A.S.; TEODORO, G.S.; MIYATA, L.Y.; Efeito do cloreto de potássio e fosfato de sódio na multiplicação *in vitro* de Amoreira-Preta Cv. Cherokee. **Revista Ceres**, Março – Abril 2006

CONCLUSÃO GERAL

Os acessos 11, 19 e a cultivar Eldorado 300 se mostraram os genótipos mais resistentes ao estresse salino, demonstrando bons resultados em todos os aspectos fisiológicos avaliados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS NA INTRODUÇÃO GERAL

ADEGBUYI, E.; COOPER, S.R.; DON, R. Osmotic priming of some herbage grass seed using polyethyleneglycol (PEG). **Seed Science and Technology**, Zürich, v.9, n.3, p.867-878, 1981.

AGRIANUAL, *Anuário da Agricultura Brasileira*. São Paulo: FNP, p.209-216, 2004.

ALBUQUERQUE, M.C.F.; RODRIGUES, T. DE J.D.; MENDONÇA, A.F. Absorção de água por sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth determinada em diferentes temperaturas e disponibilidade hídrica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, p. 206-215, 2000.

AMARAL JUNIOR, A.T.; CASALI, V.W.; CRUZ, C.D.; FINGER, F.L. Divergência genética entre acessos de moranga do banco de germoplasma de hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. **Horticultura Brasileira**, v.14,n.2, p. 182-184, 1996.

AMORIM, J.R.A.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; AZEVEDO, N.C. Efeito da salinidade e modo de aplicação da água de irrigação no crescimento e produção de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.2, p.167-176, 2002.

ANDRADE, R. A.; JESUS, N.; MARTINS, A. B. G. Embebição e germinação de sementes de Camu- camu. **Acta scientiarum agonomy**, 2006. 499-501.

APSE, M.P.; AHARON, G.S.; SNEDDEN, W.A. & BLUMWALD, E. 1999. Salt tolerance conferred by overexpression of a vacuolar Na⁺/H⁺ antiport in *Arabidopsis*. *Science*, 285: 1256–1258.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Versão traduzida. Campina Grande: UFPB, 1999

BARBEDO, A.S.C.; CÂMARA, F.L.A.; NAKAGAWA, J.; BARBEDO, C.J. População de plantas, método de colheita e qualidade de sementes de cenoura cultivar Brasília. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.8, p.1645-1652, 2000.

BATISTA, MJ.; NOVAES, F.; SANTOS, D.G.; SUGUINO, H.H. Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos. Brasília: CODEVASF, 216p., 2002.

BENNETT, M.A.; EVANS, A.F.; GRASSBAUGH, E.M. Saturated salt accelerated aging (SSAA) test for assessing and comparing sh2 and se sweet corn seed lots. In: CONGRESS OF ISTA, 26., Angers, 2001. Abstracts appendix. Angers: ISTA. 2001.p.11.

BEWLEY, D.D.; BLACK, A.M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum, 1994. 445, 4467p.

BHÉRING, M.C.; BARROS, D.I.; DIAS, D.C.F.S. Aplicação do vigor de sementes de melancia pelos testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada. *Informativo ABRATES*, v.11, n.2, p.204, 2001 a.

BHÉRING, M.C.; BARROS, D.I.; DIAS, D.C.F.S.; NUNES, H.V. Testes para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de beringela. *Informativo ABRATES*, v.11, n.2, p.203, 2001b.

BHÉRING, M.C.; BARROS, D.I.; DIAS, D.C.F.S.; BARROS D.I.; GOMES, J.M. Comparação entre métodos para avaliação do vigor de sementes de pepino. *Informativo ABRATES*, v.11,n.2, p.204, 2001b.

BHÉRING, M.C.; DIAS, D.C.F.S.; GOMES, J.M.; BARROS, D.I. Métodos para avaliação do vigor de sementes de pepino. *Revista Brasileira de Sementes*, v.22, n.2,p.171-175,2000.

BLUMWALD, E. 2000. Sodium transport and salt tolerance in plants. *Current Opinion in Cell Biology*, 12: 431-434.

BORGES, E. E. I.; RENA , A. B. Germinação de sementes. In: Aguiar , J. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Eds.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília, DF: Abrates, 1993. p. 83-136.

BRAY EA, BAILEY-SERRES J, WERETILNYK E (2000) Responses to abiotic stresses. In: uchanan BB, Gruissem W. Jones RL. (eds), *Biochemistry and molecular biology of lants* p.1158-1203. Rockville:ASPP

BUSO, J.A.; OLIVEIRA, V.R.; CARVALHO, S.I.C.; LOPES, C.A.; REIS, A.; VILLAS BOAS, G.L.; CHARCHAR, J.M.; DUSI, A.N.; MORETTI, C.L. Recursos Genéticos e melhoramento de melão na Embrapa Hortaliças. 2007. 4p (Comunicado técnico-científico, 10)

BUSTAN,A.; COHEN, S.; MALACH , Y.; ZIMMERMANN,P., GOLAN, R., SAGI,M.; PASTERNAK,D. Effectes of timing and duration of brackish irrigation water on fruit yield and quality of late summer melons. *Agricultural water management*, nº 74, pp 123-134, 2005.

CAMARGO, A.M.M.P. ; CAMARGO, F. P.; CAMARGO FILHO, W. P. Distribuição Geográfica da Produção de Hortaliças no Estado de São Paulo: participação no País, concentração regional e evolução no período 1996-2006.*Informações Econômicas*, SP, v.38, n.1, p. 28-35, jan. 2008.

CANO-RÍOS, P.; RAMÍREZ-ROSALES, G.; ORTEGÓN-PÉREZ, J.; ESPARZA-MARTÍNEZ J.H.; RODRIGUEZ-HERRERA, S.Análisis dialélico para vigor de semilla en melón. *Agrociencia*, v.34, n.3, p. 337-342, 2000.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4. ed. Jaboticabal - SP: UNESP, 2000. 588p.

CASTRO, R. D.; HILHORST, H. W. M. **Embebição e Reativação do Metabolismo**. In: Germinação: do básico ao aplicado (A. Gui Ferreira; Borghetti, F., orgs.) Artimed, Porto Alegre, 2004.149-162p

CASSELLS, A.C.; CURY, R.F. Oxidative stress and physiological, epigenetic and genetic variability in plant tissue culture: implications for micropropagators and genetic engineers. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, v.64, p.145- 57, 2001.

CORREIA, K.G.; FERNANDES P.D. GHEIY, H. R.; RODRIGUES L.N. & APARECIDA R.N; Relações hídricas e produção em plantas de amendoim irrigadas com águas salinas. *Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9, (suplemento), p.86-89, 2005.

CRISÓSTOMO L.A.; SANTOS A.A; RAJI B.V.; FARIA C.M.B.; SILVA D.J.; FERNANDES F.A.M.; SANTOS F.J.S.; CRISÓSTOMO J.R.; FREITAS J.A.D.; HOLANDA J.S.; CARDOSO J.W.; COSTA N.D. Adubação, irrigação, híbridos, e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste. *Circular Técnica 14*, Fortaleza, CE, Dezembro, 2002.

DEL AMOR, F.M., RUIZ-SANCHEZ, M.C., MARTINEZ, V., CERDA, A., 2000. Gas exchange, water relations, and ion concentrations of salt-stressed tomato and melon plants. *J. Plant Nutr.* 23, 1315–1325.

CUNHA, P. C. Aspectos fisiológicos e bioquímicos de *Jatropha curcas L* cultivada sob estresse salino. 2009. 60 p. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

DELWING, A.B.; FRANKE, L.B.; BARROS, I.B.I. de. Qualidade de sementes de acessos de melão crioulo (*Cucumis melo L.*). Revista Brasileira de sementes, vol.29, p. 187-194, 2007.

DIAS, N.S.; MEDEIROS, J.F.; GHEYI, H.R.; SILVA, F.V.; BARROS, A.D.; Evolução da salinidade em um argissolo sob cultivo de melão irrigado por gotejamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.8, nº 2/3, p 240-246, 2004.

DUTRA A.S.; VIEIRA R.D. Envelhecimento acelerado com teste de vigor para sementes de milho e soja. *Ciência Rural*, maio-junho, ano/ vol.34, nº 3. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil, PP. 715-721.2004.

FAO. Global network on integrated soil management for sustainable use of salt-affected soils. 2000. Disponível em: < [http:// www.fao.org/ag/AGL/agll/spush/intro.htm](http://www.fao.org/ag/AGL/agll/spush/intro.htm)>. Acessado em: 10 maio 2008.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations – Disponível em: www.fao.org. Acesso de 16 a 24 agosto 2007.

FERNANDES, A.L.T. Fertirrigação na cultura do melão em ambiente protegido, utilizando fertilizantes organominerais e químicos. 2001. 108 p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual e Campinas, Campinas- SP.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das Plantas Cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê**. Passo Fundo, RS:UPF, 2004. 536p

FREITAS, R.S. Efeito da salinidade na germinação e desenvolvimento de plantas de meloeiro. *Revista verde* (Mossoró – RN – Brasil) v.1, n.2, p. 113 – 121 julho/dezembro de 2006 <http://revista.gvaa.com.br>. 12 agosto 2008.

GOMES, Everaldo Mariano; GHEYI, Hans Raj; SILVA, Ênio Farias de França e. Melhorias nas propriedades químicas de um solo salino-sódico e rendimento de arroz, sob diferentes tratamentos. *Rev. bras. eng. agric. ambient.*, Campina Grande, v. 4, n. 3, Dec. 2000 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-3662000000300009&lng=en&nrm=iso>. access on 03 May 2009. doi: 10.1590/S1415-43662000000300009.

HERNANDEZ, J.A.; JIMENEZ, A.; MULLINEAUX, P.; SEVILLA, F. Tolerance of pea (*pisum sativum* L.) to long-term salt stress is associated with induction of antioxidant defences. *Plant Cell Environmental*, v. 23, p. 853–862. 2000.

JIGGINS, J.; REIJNJETS, C.; LIGHTFOOT, C. Mobilising science and technology to get agriculture moving in Africa: a response to Borlaug and Dowsell. *Development Policy Review*, London, v.14, n.1, p. 89-103, 1996.

KIEGLE, E.; MOORE, C.; HASELOFF, J.; TESTER, M. & KNIGHT, M. 2000. Cell-type specific calcium responses to drought, NaCl, and cold in *Arabidopsis* root: a role for endodermis and pericycle in stress signal transduction. *The Plant Journal*, 23: 267–78.

KINRAIDE, D. 1999. Interactions among Ca^{2+} , Na^{+} and K^{+} in salinity toxicity: quantitative resolution of multiple toxic and ameliorative effects. *Journal of Experimental Botany*, 50: 1495-1505.

LOPES, J.F.; CARVALHO, S.I.C.; PESSOA, H.B.S.V. Recursos Genéticos de melão e pepino na Embrapa Hortaliças, Brasília – DF: Embrapa Hortaliças.2000. 8p (Comunicado Técnico- científico, 10).

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). Vigor de sementes: conceito e testes. Londrina: ABRATES, 1999a, cap.1, p.1-21.

MARCOS FILHO, J. et al. Testes de envelhecimento acelerado e deterioração controlada para avaliação do vigor de sementes de soja. *Scientia Agricola*, v.58, n.2, p.421-426,2001.

MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: Fealq, 2005.

MEDEIROS, P. H. Pontos críticos no manuseio de frutos exportados via porto de Natal.p.34, ESAM, 2001. (Monografia).

MENDONÇA, E.A.F.; RAMOS, N.P.; FESSEL, S.A; SADER, R. Teste de deterioração controlada em sementes de brocoli (*Brassica oleraceae* L.) var. italica. *Revista Brasileira de Sementes*, v.22, n.1, p.280-287, 2000.

MITTLER, R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science*, vol. 7, n. 9, 2002.

MOREIRA, S.R.; MELO, A.M.T.; PURQUEIRO, L.F.V.; TRANI, P.E. Melão: instruções para seu cultivo no Estado de São Paulo. Instituto Agronômico de Campinas – Centro e Horticultura. 2008. www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/melão/Melao.htm

MOURA, P.M.; STANFORD, N.P.; DUENHAS, L.H.; SANTOS, C.E.R.S.; NUNES, G.H. de S. Eficiência de biofertilizantes de rochas com *Acidithiobacillus* em melão, no Vale do São Francisco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.2, n.1, p.1-7, jan-mar., 2007.

MUNIZ M.F.B.; GONÇALVES N.; GARCIA D.C.; KULCZYNSKI S.M. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de melão. *Revista brasileira de sementes*. Vol.26, nº2, p.144-149.2004.

MUNNS, R. & TESTER M., Mechanisms of salinity tolerance. **Annual Review of Plant Biology**. v. 59, p. 651-681, 2008.

NASCIMENTO, W.M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperatura baixas. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.211-214, abr-jun 2005.

PANG, C. A.; WANG, B. Oxidative Stress and Salt Tolerance in Plants. *Progress in Botany*. vol. 69, p. 231-246, 2008.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. *Scientia Agricola* , v.58, n.3, p.525-531, 2001.

PARIDA, A. K.; DAS, A. B. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 60, p. 324-349, 2005.

PORTO FILHO, F. de. Q.; MEDEIROS, J.F.; NETO E.R.S.; GHEYI, H.R.; MATES , J.A. Viabilidade da irrigação do meloeiro com águas salinas em diferentes fases fenológicas. *Ciência Rural* março/abril, Vol. 36, n 002, PP 453-459, 2006.

QUEIROGA R.C.F.; ANDRADE N.R.C.; NUNES G.H.S.; MEDEIROS J.F.; ARAÚJO W.B.M. 2006. Germinação e crescimento inicial de híbridos de meloeiro em função da salinidade. *Horticultura Brasileira* 24: 315-319.

QUEIROZ, M.A. de. Os recursos genéticos vegetais e os melhoristas de plantas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. Anais...: EMBRAPA CNPMF, 2000, p.1-13.

QUEIROZ, S.O.P. de; BULL, L.T. Comportamento de genótipo de algodão herbáceo em função da salinidade do solo. *Irriga, Botucatu*, v.6, n.2, p.124-134, 2001.

QUEIROZ, M.A. de. Recursos genéticos de cucurbitáceas na agricultura tradicional do Nordeste Brasileiro: origem, potencial e perspectiva de uso. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento de plantas, 2006, p.1-6.

RAMOS, S.R.R.; QUEIROZ, N.A.; CASALI, V.W.; CRUZ, C.D. Divergência genética em germoplasma de abóbora procedente de diferentes áreas do Nordeste. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.2, p. 195-199, 2000.

REVISTA HORTIFRUTI BRASIL. CEPEA- Centro de estudos avançados em economia aplicada. www.cepea.esalq.usp.br. Ano 6. Nº 75. Dezembro 2008

REVISTA HORTIFRUTI BRASIL. CEPEA- Centro de estudos avançados em economia aplicada. www.cepea.esalq.usp.br. Ano 7. Nº 82. Agosto 2008

RHOADES JD, KANDIAH A, MASHALI AM (2000) Uso de águas salinas para a produção agrícola. Trad. de HR Gheyi; JR Sousa, JE Queiroz. Campina Grande: UFPB. 1171 FAO. *Estudos de Irrigação e Drenagem*, 48

RIBEIRO, M.C.C.; MARQUES, B.M.; AMARRO FILHO, J. Efeito da salinidade na germinação de sementes de quatro cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.23, n.1, p.281-284, 2001.

RIBEIRO, F.C.; CARVALHO, N.M. The saturated salt accelerated ageing (SSAA) method seems to act too leniently on carrot (*Daucus carota* L.), lettuce (*Lactuca sativa* L.) and broccoli (*Brassica oleraceae*, var. *Italica*, Plenck) Seeds germination. In: CONGRESS OF INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION, 26., Angers, 2001. Abstracts. Angers: ISTA. 2001. P.41-42.

RODO, A.B.; PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. *Scientia Agrícola*, v.57, n.2, p.289-292, 2000.

RODO, A.B.; PERLEBREG, C.S.; TORRES, S.B.; GENTIL, D.F.O.; TESSARIOLI NETO, J. Qualidade fisiológica e tamanho de sementes de cenoura. *Scientia Agrícola*, v.58, n.1, p.201-204, 2001,

ROMAO, R.L. Northeast Brazil: a secondary center of diversity for watermelon (*Citrullus lanatus*). *Genetic Resources and Crop Evolution*, v. 47, n.1, p. 207-213, 2000.

SENSOY S.; ERTEK A.; GEDIK I.; KUCUKYUMUK C. Irrigation frequency and amount affect yield and quality of field-grown melon (*Cucumis melo L.*). *Agricultural water management*, 88 (2007).p.:269-274

SERRAY R, SINCLAIR TR (2002) Osmolyte accumulation: can it really help increase cre yield under drought conditions. *Plant, Cell and Environent*, 25:333-341

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

SILVA, F. C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: EMBRAPA, 1999. 370p.

SILVA, E.F.de F. Manejo da Fertirrigação e controle da salinidade na cultura do pimentão utilizando extratores de solução do solo. 2002. 136 p. *Tese de Doutorado, Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Piracicaba.*

SIVRITEPE H.O.; SIVRITEPE N.; ERIS A.; TURHAN E. Os efeitos do NaCl em pré-tratamentos na tolerância salina de melão cultivado sob salinidade a longo prazo. *Scientia Horticulturae* 106 (2005) 568-581.

SOARES, A. M. S.; MACHADO, O. L. T. Defesa de plantas: sinalização química e espécies reativas de oxigênio. *Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas*, v.1, n. 1, p. 19, 2007.

SOUZA P.A ALVES R.E.; COSTA F.B.; SOUZA G.L.F.M. Armazenamento refrigerado de melão Galia “Solarking” sob atmosfera modificada. *Revista Caatinga*, v.19, nº4, p.377-382, 2006.

SUDRÉ, C.P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E.M.; KARASAWA, M.; AMARAL JUNIOR, A.T. de. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. *Horticultura Brasileira*, v.23. n.1, jan-mar. 2005.

TEBALDI, N.D.; SADER, R.; BIRUEL, R.P.; SCALON, N.J.O.; BALLARIS, A.L.; GAVIOLI, E. Determinação do tempo e da temperatura para teste de envelhecimento acelerado de sementes de brócolos. (*Brassica oleracea* L.) var. *itálica* Plenck. In: *Congresso Brasileiro De Sementes*, 11. Foz do Iguaçu, 1999. Resumos. Curitiba: ABRATES, 1999.p.120.

TESTER, M.; DAVENPORT, R. .Na⁺ Tolerance and Na⁺ Transport in Higher Plants. *Annals of Botany*, v. 91, p. 503-527, 2003.

TRINDADE et.al.; Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 2004.

TORRES B.S., Envelhecimento acelerado em sementes de pimenta – malagueta (*Capicum frutescens* L.). *Revista Ciência Agronômica*, vol. 36, nº 1, jan-abr, 2005: 98-104.

TORRES FILHO, J.; NUNES, G.H.S. de.; VASCONCELOS, J.J.C.; COSTA FILHO, J. H. da; COSTA, G.G. Caracterização morfológica de acessos de meloeiro coletados no nordeste brasileiro. *Revista Caatinga*, v.22, n3, p 174-181, julho/ setembro 2009.

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- 43, 2000.

VERTUCCI, C.W. The kinetics of seed imbibition: controlling factors and relevance to seedling vigor. In: Stanwood, P.C. & McDonald, M.B. (eds.). Seed moisture. symposium sponsored by division c-4 and c-2 of the crop science society, Atlanta, 30 nov.1987. **Proceedings**. Madison: Crop Science Society, 1989. p.93-115. (Special Publication, 14).

VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: *ABRATES*, 1999b. Cap.3, p.1-24.

WILLADINO, L.G.; CAMARA, T.R. Origen y naturaleza de los ambientes salinos. In: Reigosa, M.J.; Pedrol, N.; Sanches, A. (Ed). *La Ecofisiologia Vegetal*. Thomson, Madrid, Espana. P.303-330.2004.

ZANANDREIA, L.; NASSI, F. de L.; TURCHETTO, A.C.; BRAGA, E.J.B.; PETERS, J.A.; BOCARIN, M.A.; Efeito da salinidade sob parâmetros de fluorescência em *Phaseolus vulgaris*. *Revista Brasileira Agrociencia*, Pelotas, v.12, n.2, p. 157-161, abril-junho, 2006., n.3, p.528-531, 2006.

ZHANG, T.; HAMPTON, J.G. The controlled deterioration test induce dormancy in swede (*Brassica napus* var. *napobrassica*) Seed. *Seed Science and Technology*, v.27, n.3, p.1033-1036, 1999.

YASSEEN, B.T.; ALOMARY, S.S. An analysis of the effects of water-stress on leaf growth and yield of 3 barley cultivars. **Irrigation Science**, New York, v.14, n.3, p.157-162, 1994.