

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Autorização Decreto nº 9237/86. DOU 18/07/96. Reconhecimento: Portaria
909/95, DOU 01/08-95

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS
CAMPUS III – JUAZEIRO
Colegiado de Engenharia Agrônômica



EVELYN KATHARINE JESUS COELHO DA SILVA

**POTENCIAL DO CULTIVO DE MELÃO EM CONDIÇÃO SALINA:
Uma revisão**

Juazeiro-BA

2021

EVELYN KATHARINE JESUS COELHO DA SILVA

**POTENCIAL DO CULTIVO DE MELÃO EM CONDIÇÃO SALINA:
Uma revisão**

Monografia apresentada a Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS *Campus* III, Colegiado de Engenharia Agrônômica como um dos pré-requisitos para a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Orientador: Prof. PhD. Manoel Abilio de Queiróz

Juazeiro-BA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(Regivaldo José da Silva/CRB-5-1169)

S586p Silva, Evelyn Katharine Jesus Coelho da

Potencial do cultivo de melão em condição salina: uma revisão / Evelyn
Katharine Jesus Coelho da Silva. Juazeiro-BA, 2021.

32 fls.: il.

Orientador(a): Prof. PhD. Manoel Abílio de Queiroz.

Inclui Referências

TCC (Graduação - Engenharia Agrônômica) – Universidade do
Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais.
Campus III. 2021.

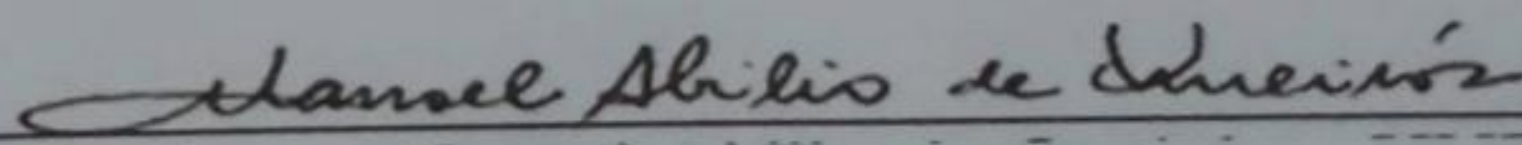
EVELYN KATHARINE JESUS COELHO DA SILVA

**POTENCIAL DO CULTIVO DE MELÃO EM CONDIÇÃO
SALINA: Uma revisão**

Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB/DTCS *Campus* III, Colegiado de Engenharia Agrônômica como um dos pré-requisitos para a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

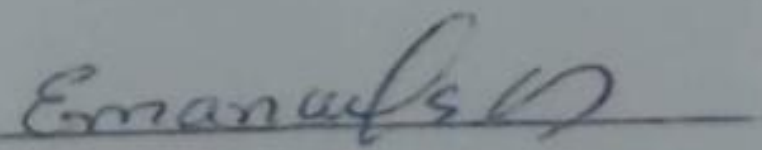
Aprovado em 09/12/21

BANCA EXAMINADORA



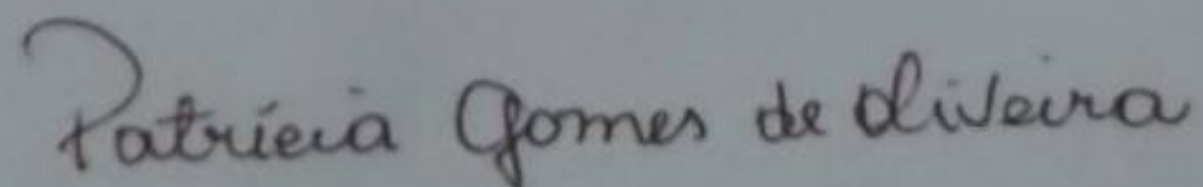
Prof. PhD. Manoel Abilio de Queiróz (Orientador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III



Prof. Dr. Emanuel Ernesto Fernandes Santos (Primeiro examinador)

Universidade do Estado da Bahia – Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - III



Doutoranda Patrícia Gomes de Oliveira (Segundo examinador)

Universidade Estadual de Feira de Santana – Departamento Ciências Biológicas

Juazeiro-BA

2021

AGRADECIMENTO

Chegar até aqui é um misto de sentimentos, é felicidade por estar a poucos passos da tão esperada formatura, é ansiedade pelo o que ainda está por vir, mas acima de tudo, é gratidão.

Primeiramente, obrigada Deus, pois sem o Senhor, nada seria possível.

Aos meus avós, Maria Helena e Auliveira, por serem a base mais sólida que eu poderia pedir.

Aos meus pais, por sempre acreditarem em mim e apoiarem os meus sonhos.

Ao meu orientador, por me apresentar o mundo da pesquisa e compartilhar seu conhecimento.

Aos meus professores, por cada um deles que sempre estiveram dispostos a dividir seu saber.

Aos meus amigos, aqueles que sempre estiveram presentes nos momentos de alegria e de tristeza, especialmente Amanda e Thais, que são mais do que amigas, são irmãs.

A UNEB, por ter me acolhido e se tornado a minha segunda casa, aos funcionários que sempre estiveram dispostos a ajudar.

E por último, a pessoa que se eu escrevesse uma página inteira, ainda seria pouco para expressar o meu agradecimento, Iricildes, a senhora é mais do que minha figura materna, é minha amiga, confidente e apoiadora de todos os meus sonhos, sem a senhora, eu não seria o que sou hoje.

Obrigada.

.

RESUMO

A região Semiárida do Nordeste brasileiro apresenta os aspectos climáticos favoráveis ao cultivo do melão, uma vez que as temperaturas elevadas e a baixa umidade, beneficia a produção durante o ano inteiro, mas o cultivo do melão na região apresenta entraves bióticos e abióticos. A salinidade é um entrave abiótico que vem avançando com passar dos anos, gerando uma necessidade de estudos para mitigar sua ação na região semiárida irrigada. Assim, o objetivo dessa revisão bibliográfica é demonstrar a importância do estudo da salinidade na agricultura, principalmente no cultivo do meloeiro da região semiárida do Nordeste brasileiro. O trabalho foi realizado através de uma revisão bibliográfica com análise das bases de dados. O melão apresenta polimorfismo e muitos acessos no Banco Ativo de Germoplasma que ainda não foram caracterizados e avaliados quanto à reação à salinidade, apresentando um grande potencial de materiais que possam ser usados no melhoramento. A salinidade, atinge a região Semiárida do Nordeste justamente pelos fatores naturais (salinidade primária) e antropológicos (salinidade secundária), mas existem plantas cultivadas tolerantes, mostrando a capacidade de desenvolvimento de pesquisas nessa área. Concluindo que a salinidade é um assunto complexo, importante ao nível mundial e regional, que deve ser estudado para encontro de soluções cada vez mais acessíveis que possam auxiliar os produtores de melão.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L, salinidade, variabilidade genética.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Solo com evidente camada esbranquiçada característico de um solo salino	13
Figura 2 - Perfil de um solo salino (Gleissolo sálico)	14
Figura 3 - Mapa geológico do Nordeste brasileiro.....	16
Figura 4 - Mapa de Distribuição de Condutividades Elétricas ($\mu\text{S}/\text{cm}$) das águas subterrâneas em utilização no Brasil.....	18
Figura 5- Centro de origem e domesticação do meloeiro	21
Figura 6 - Imagem do trabalho "Estresse salino no potencial fisiológico de sementes e no desenvolvimento vegetativo de melão" - Aspectos das plântulas de meloeiro submetidas a diferentes potencias osmóticos.....	25

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Variedades botânicas segundo Pitrat (2000).....	23
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA	12
3. SALINIDADE.....	12
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA SALINIZAÇÃO	15
3.1.1 SALINIZAÇÃO PRIMÁRIA	15
3.1.2 SALINIZAÇÃO SECUNDÁRIA	18
3.2 PLANTAS TOLERANTES	20
4. MELOEIRO	21
4.1 CENTRO DE ORIGEM E DOMESTICAÇÃO.....	21
4.2 BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA	22
4.3 DIVERSIDADE GENÉTICA DO MELÃO	23
4.4 REAÇÃO DO MELÃO A SALINIDADE	24
5. CONSIDERAÇÕES GERAIS	26
6. REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.), pertencente à família das Cucurbitáceas é uma espécie caracterizada por apresentar grande variabilidade e adaptabilidade às condições ambientais de em alguns locais existentes no território brasileiro, além de ser uma cultura de importância econômica, cuja produção é destinada tanto ao mercado interno como ao externo.

Dados da FAO (2019), destacam a China, Turquia e Índia, como os principais produtores globais de melões e o Brasil está na 12ª posição na escala mundial, com uma produção de cerca de 587 mil toneladas produzidas durante o ano. A região Nordeste do país, possuidora de cerca de 92% dos 24.137 mil hectares plantados e aproximadamente 613 mil toneladas da produção (IBGE, 2020). Destacando a produção do Rio Grande do Norte com cerca de 375 mil toneladas, seguido do Ceará com cerca de 73 mil, Bahia em 65 mil, Pernambuco com 43 mil e Piauí com 32 mil (IBGE, 2020). Segundo o Anuário Brasileiro de Horticultura & Fruticultura (2020), no ano de 2019, cerca de 80% da produção do Rio Grande do Norte e o do Ceará foi exportada para a Europa.

A importância da melancultura para o Submédio do Vale do São Francisco (Bahia e Pernambuco), uma vez que o Semiárido irrigado é gerador de renda e empregos. Segundo Silva (2019), a região Semiárida apresenta os aspectos climáticos favoráveis ao cultivo do melão, uma vez que as temperaturas elevadas e a baixa umidade, beneficia a produção durante o ano inteiro. O aumento da sua área de cultivo provinda da alta na demanda do mercado, gera consequentemente um aumento da demanda por terras irrigadas, que segundo a FAO (2015), o crescimento dessas áreas, quando manejadas incorretamente, podem ocasionar um aumento da salinização. Uma vez que, o semiárido é caracterizado por chuvas irregulares e mal distribuídas, além de períodos longos de estiagem e alta evapotranspiração (Oliveira Júnior, 2020).

Segundo Silva (2019), a cultura do melão está disseminada em cinco polos na região Nordeste sob diferentes circunstâncias de cultivo, submetida a fatores bióticos e abióticos, como a salinidade, onde as áreas semiáridas, em cultivo protegido ou irrigados, tem a produtividade do meloeiro afetada. As plantas apresentam queda de 10 a 50% quando a condutividade elétrica encontra-se respectivamente em 3,6 dS m⁻¹ a

9,1 dS m⁻¹ no solo, enquanto que na água de irrigação as perdas são a partir de 2,4 dS m⁻¹ (Embrapa, 2017).

No Semiárido, o crescimento populacional e a oportunidade de expansão no mercado tem gerado necessidade de aumento da produção de alimentos e conseqüentemente, aumento de solos degradados pela salinidade, pelo uso intensivo desses solos, produto do manejo incorreto, da falta de drenagem e do uso de água salinas na irrigação, além do uso de fertilizantes e agroquímicos com alta concentração de sais (Ribeiro Filho e Jacomine, 2016; Castro e Santos, 2020). Nas plantas, a salinidade afeta a absorção hídrica, gera toxicidade e desbalanceamento nutricional, causando interferência no seu desenvolvimento, interferindo nos processos fisiológicos como a síntese proteínas, lipídios e na fotossíntese (Esteves e Suzuki, 2008).

Segundo Carvalho *et al.* (2020), 98% da água doce, com exceção das provenientes de geleira, são de fonte subterrânea e são de extrema relevância para a região semiárida, apesar de nem sempre serem escolhidas como primeira opção para serem utilizadas, por falta de análise de todo o contexto do local. De acordo com Mota (2012), ações mitigadoras podem ser adotadas para barrarem os avanços da salinidade, como a adoção de drenagem artificial em áreas de cultivo, controle contínuo do lençol freático, avaliações frequentes do solo e da água mediante a irrigação, principalmente as águas de poço, além de práticas agrícolas corretas e o emprego de cultivares com tolerância a salinidade.

Terceiro Neto (2013) menciona que variedades agrícolas podem apresentar diferentes níveis de tolerância dentro da própria espécie, variando entre a fase de crescimento, o método implantado para irrigação, ou seja, a dosagem de sais na água e o período de exposição da planta à salinidade. Existem variedades de melão com moderada tolerância aos sais, que variam de acordo com estágio de desenvolvimento da planta, o meio de cultivo, além do diferente grau de salinidade (Alencar, 2003). Além de uma base de acessos do Banco Ativo de Germoplasma no de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro, localizado na Embrapa Semiárido, que mantém diversidade de acessos ainda não foram estudados, oriundas de coletas nos municípios provindos da agricultura tradicional que é a responsável muitas vezes por realizar seleção dos acessos (Queiroz, 2011). Assim, o objetivo dessa revisão bibliográfica é demonstrar a

importância do estudo da salinidade na agricultura, principalmente no cultivo do meloeiro da região semiárida do Nordeste brasileiro.

2. METODOLOGIA

A revisão de literatura foi elaborada após a coleta de materiais bibliográficos. A delimitação da região de estudo foi focada na região do Nordeste brasileiro, mas voltado ao semiárido, pelo tema ser de importância nessa região, utilizando as bases de dados do Google scholar, Scielo, Scopus, Science e o Portal de Periódicos da Capes, além da análise de publicações em formato de livros, artigos, teses e dissertações. O critério de escolha dos artigos foi baseado na linha temporal de trabalhos publicados nos últimos 10 anos, inserindo exceções para publicações consideradas clássicas ao tema, para assim, desenvolver o trabalho.

3. SALINIDADE

A salinidade dos solos é caracterizada pela concentração de sais mais solúveis que o gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), de solubilidade de $2,41 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ nos horizontes do perfil do solo. Os solos com salinidade apresentam principalmente em maior concentração os cloretos, sulfatos e bicarbonatos de Na, Ca e Mg; já os sais em menor concentração são o potássio (K^+), amônio (NH_4^+), nitratos (NO_3^-) e carbonatos (CO_3^{2-}).

As classes dos solos com mais tendência à salinização são os Planossolos, Neossolos Flúvicos, Vertissolos, Gleissolos, e Cambissolos, por causa do nível do seu relevo e por terem ordens com deficiência de drenagem (Ribeiro Filho e Jacomine, 2016).

O que determina um solo salino, segundo USSL Staff (1954), é a sua condutividade elétrica de saturação (CEes) $\geq 4 \text{ dS m}^{-1}$ e o seu percentual de sódio trocável ser $< 15\%$, apresentando no período seco, a superfície coberta de depósitos cristalinos de sais, que geram uma camada esbranquiçada (Figura 1).



Figura 1- Solo com evidente camada esbranquiçada característico de um solo salino

Fonte: Foto de Mateus Rosas Ribeiro (<http://www.colecaomateusrosas.com.br>)

Segundo Ribeiro Filho e Jacomine (2016), por apresentarem elevada quantidade de sais na solução do solo e baixa concentração de sódio trocável, os solos são normalmente agregados, de permeabilidade semelhante com os solos não salinos e por serem flocculados, não apresentam estrutura colunar (Figura 2).



Figura 2 - Perfil de um solo salino (Gleissolo sálico)

Fonte: Foto de Mateus Rosas Ribeiro (<http://www.colecaomateusrosas.com.br>)

De acordo com Dias (2004), a origem dos sais no solo ocorre de forma natural, através do intemperismo químico das rochas, também conhecida como salinidade primária, porém essa não é responsável direta pelos problemas com a salinidade. Já as ações antrópicas, ou seja, manejo inadequado da irrigação, fertilização e drenagem são chamadas de salinidade secundária.

Já os solos salino-sódicos são caracterizados por PST igual ou maior que 15%, com CEes $\geq 4 \text{ dS m}^{-1}$, e podem evoluir para sódicos, que são solos que passaram por um processo de drenagem ou lixiviação, onde o sódio permanece no solo, caracterizado por PST $\geq 15\%$ e CEes $> 4 \text{ dS m}^{-1}$ (Ribeiro Filho e Jacomine, 2016).

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA SALINIZAÇÃO

3.1.1 SALINIZAÇÃO PRIMÁRIA

Segundo Andrade (2019), a salinização natural, ocorre quando as rochas passam pelo processo de intemperismo químico, sendo carregadas através da água para níveis mais baixos, mas para que ocorra esse acúmulo de sais, a inclinação do terreno, lençol freático elevado, dificuldade de permeabilidade são fatores que impedem a lavagem dos sais. Nas regiões semiáridas, há uma intensificação por causa da elevada evapotranspiração e baixa precipitação, gerando assim um deslocamento de sais para superfície.

Solos salinos e sódicos são encontrados nas diversas localidades do Brasil, como no Rio Grande do Sul, Pantanal Mato-Grossense, e na região Nordeste, que apresenta clima semiárido, mas a condição salina de uma região tem influência da geologia (Figura 3), com é o caso do semiárido brasileiro, que têm rochas cristalinas, calcárias, arenitos e aluviões (Ribeiro et al., 2016 e Santos Júnior, 2021).

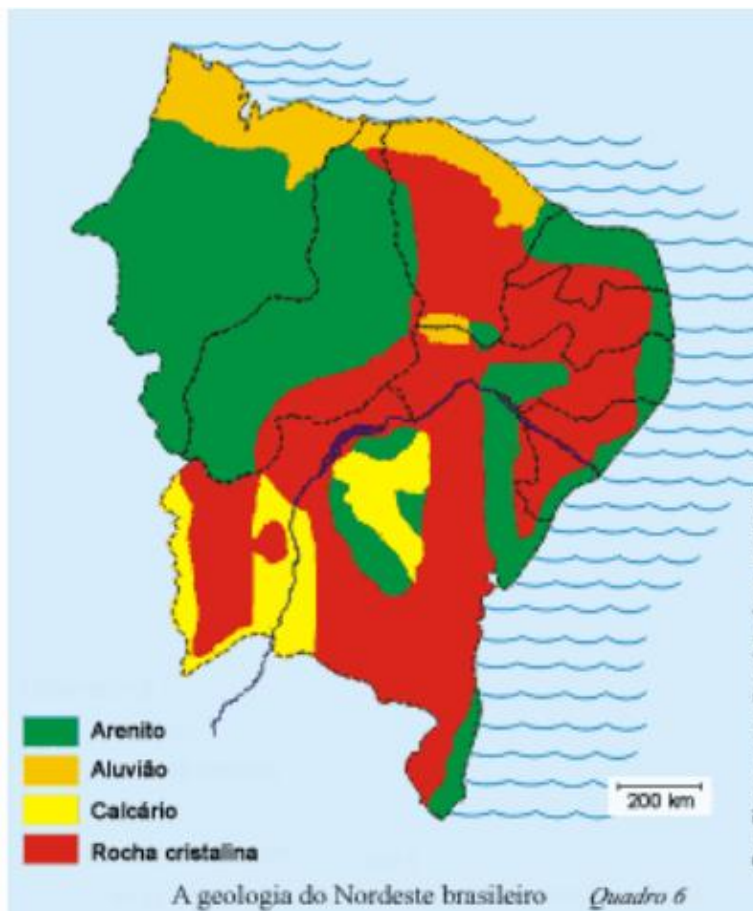


Figura 3 - Mapa geológico do Nordeste brasileiro

Fonte: SCHISTEK, 2006.

Segundo Suassuna (2019), aproximadamente 70% da área geológica do semiárido é composta por rochas cristalinas e uma parcela de seus solos são rasos e com baixa capacidade de armazenar água, por terem suas rochas de origem próximas da superfície.

Enquanto as águas encontradas no subterrâneo no cristalino, são caracterizadas por fendas e fraturas, apresentando reservatórios de tamanho pequeno, infrequentes, de baixa vazão, e com alta salinização (grande concentração de cloreto de sódio), decorrente da falta de movimentação e do edafoclima da região semiárida. Contudo, essa água ainda tem uma grande importância, pois pode ser usada como uma alternativa para a escassez hídrica de algumas comunidades pequenas (Vieira et al, 2005; Santos Júnior, 2021).

Há o embasamento calcário, caracterizado por ter elevada concentração de sais e uma grande capacidade de armazenamento de água quando comparado com o cristalino,

sendo um exemplo é o aquífero Calcário Jandaíba. Já os representados pelo arenito e o aluvião, têm baixas concentrações de sais, boa qualidade e grandes reservatórios, o Arenito Açú, é um exemplo localizado entre a Chapada do Apodi, Ceará e o Rio Grande do Norte, usada na fruticultura irrigada, com plantas que apresentam tolerância. (Santos Júnior, 2021; Medeiros, 2003)

Assim, a região Semiárida do Nordeste apresenta uma diversidade de embasamentos, mas, a ocorrência das áreas de cristalino camuflam a potencialidade dos aquíferos, com menos teores de sais, como é o caso da Bacia do Recôncavo-Tucano-Jatobá, localizada na Bahia e Pernambuco; a Bacia Potiguar e a Bacia do Araripe, presente em Pernambuco e o Ceará, que são alguns exemplos de bacias sedimentares costeiras. Sendo visto no mapa de distribuição das águas subterrâneas (Figura 4) que apesar de mostrar uma grande parcela das áreas com alto teores de sais correspondentes do cristalino, é possível observar trechos de boa qualidade (Diniz, 2014).

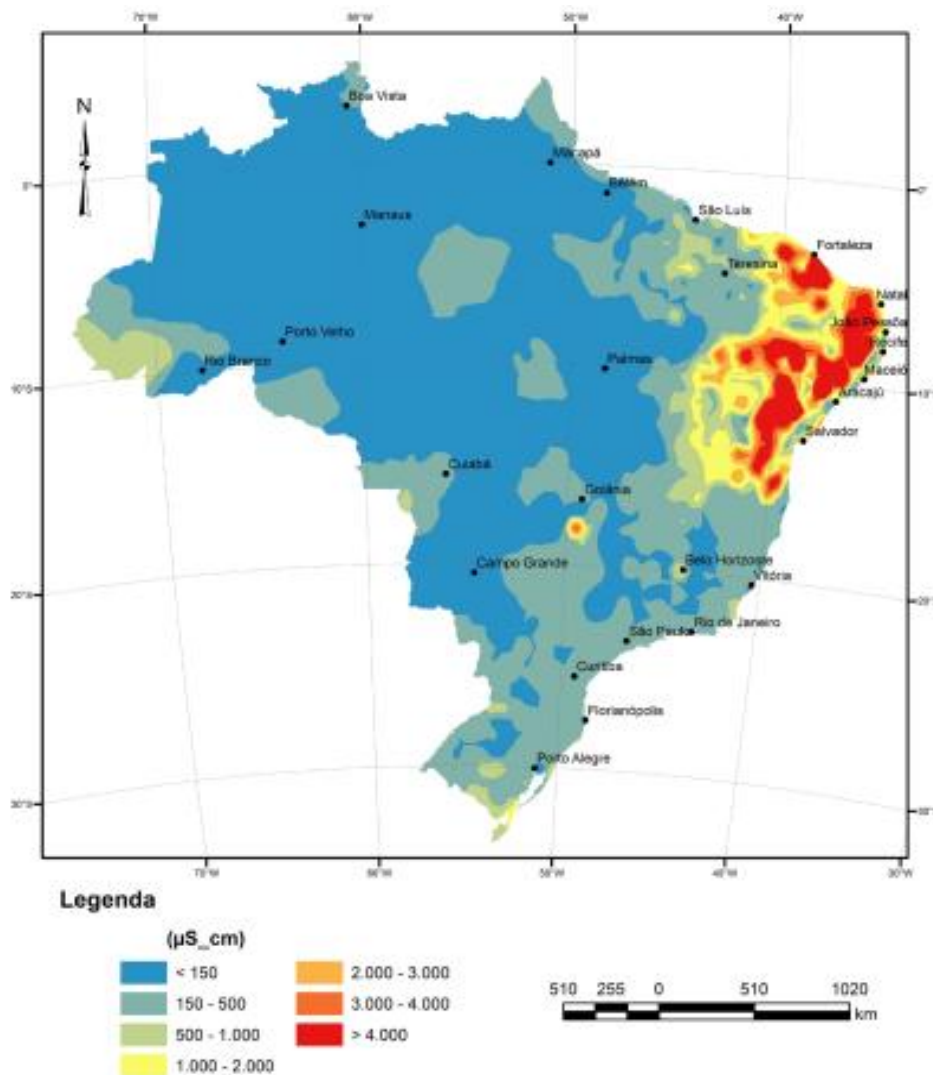


Figura 4 - Mapa de Distribuição de Condutividades Elétricas ($\mu\text{S}/\text{cm}$) das águas subterrâneas em utilização no Brasil.

Fonte: Diniz et al, 2014 (CPRM)

É importante ressaltar que a salinização natural, oriunda das diferentes rochas pertencentes da região Nordeste não são responsáveis por problemas diretos na agricultura, e aquíferos sedimentares podem ser usados na fruticultura mediante um uso sustentável e com auxílio de profissionais.

3.1.2 SALINIZAÇÃO SECUNDÁRIA

A interferência do homem é responsável pela salinidade secundária, ou seja, está relacionada ao manejo inadequado de irrigação, ausência ou incorreto manejo dos sistemas de drenagem, uso exacerbado de fertilizantes, alteração da superfície do solo e a elevação do lençol freático (Cordeiro, 2001).

Na região do Nordeste brasileiro, as principais fontes hídricas são os rios e açudes, que têm valores de condutividade elétrica menores que $0,75 \text{ dS m}^{-1}$ e percentual de sódio em torno de 60%, sendo consideradas de boa qualidade, assim conseqüentemente ao serem manejados de forma correta, não salinizariam (Holanda *et al.*, 2016). E segundo Andrade (2019), a região semiárida apresenta uma maior quantidade de áreas salinizadas em comparação com outras, pois a elevação do lençol freático é encontrada nas áreas de irrigação com baixa eficiência em conjunto com a drenagem inadequada, demonstrando como o manejo afeta o processo da água.

Para os agricultores, a transformação de solos produtivos em solos salinizados, decorrente da irrigação incorreta são um dos maiores impactos econômicos para uma propriedade agrícola, já que a implantação de projetos de irrigação são de alto custo (Lima *et al.*, 2016)

As condições edafoclimáticas das regiões semiáridas, tornam a irrigação uma medida necessária para o cultivo nas épocas secas, e o período de chuvas seguido da alta evaporação na estiagem, geram uma alteração da quantidade de sais na água, interferindo na irrigação, caso a mesma não seja bem adequada, sendo preciso realizar de forma contínua o monitoramento da qualidade dessa água para evitar a salinização (Holanda *et al.*, 2016).

De acordo com Lima *et al.* (2016), nas áreas irrigadas, a drenagem exerce a função de garantir o desenvolvimento das plantas, manter as propriedades do solo, garantir que o lençol freático permaneça a um nível que mantenha o teor de sais longe da porção do solo agricultável, também sendo usado para remoção do excesso de água vinda da chuva ou da própria irrigação, podendo assim ser usado como uma forma de controle ou recuperação das áreas.

As altas perdas decorrentes da salinização estão em torno de 45 milhões de hectares atingidos e com projeções de aumento nos próximos anos, por causa das mudanças climáticas, o que é um problema já que os territórios agricultáveis são de extrema importância para a produção alimentícia. Assim, técnicas e pesquisas continuam sendo lançadas para barrar ou criar uma forma de convivência com a salinidade (Andrade, 2019).

3.2 PLANTAS TOLERANTES

De acordo com Porto et al. (2019), o semiárido é uma região com sistemas interligados, com vegetação com alta capacidade de adaptação ao período seco e a salinidade. A existência de plantas tolerantes (halófitas) e sensíveis (glicófitas) a salinidade é inato da natureza.

Para que uma planta seja denominada tolerante ou sensível aos sais, é preciso saber os tipos de sais, a frequência de irrigação, os demais fatores ambientais e sua fase de desenvolvimento. As plantas glicófitas são compostas em sua maioria de plantas agrícolas, que tem uma maior reação aos sais, enquanto as halófitas, são capazes de armazenar altas concentrações de sais (NaCl) nos tecidos, podendo se ajustarem ao meio salino com CE maiores que 20 dS m^{-1} (Dias et al., 2016).

Os mecanismos das halófitas consistem em excretar o Na^+ e Cl^- por meio das glândulas secretoras e pêlos vesiculares. As glândulas secretoras são estruturas celulares que atuam na excreção dos sais contidos nas folhas, enquanto os pêlos vesiculares, armazenam os sais nos protoplastos e sucumbem, que serão produzidos novos (Willadino e Camara, 2010).

Entre as plantas cultivadas, existem algumas tolerantes, como é o caso do coqueiro, tamareira, algodão, sorgo, soja e trigo (Willadino e Camara, 2010; Lacerda, 2021). Já entre as plantas halófitas, pode-se citar a *Sarcocornia ambigua* (Michx.) M.A, que é uma oleaginosa, que tem utilização medicinal pois atua como anti-inflamatório, na alimentação humana e animal, sendo fonte de potássio, cálcio, magnésio e zinco, e como biocombustível, sendo assim, uma planta que se adapta bem a sistemas salinos.

A *Atriplex nummularia*, que apresenta grande produção de massa seca, além de sua capacidade de fitorremediação, recuperando os solos salinos, através da retirada de sais atrelado da melhora da estrutura do solo, e conseqüentemente servindo como cobertura vegetal para o solo (Lacerda, 2021).

No entanto, pesquisas vinculadas ao melhoramento vem encontrando outras culturas com tolerância a salinidade, através da variabilidade genética existente, como é o caso do girassol (*Helianthus annuus* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L), arroz (*Oryza sativa* L), citros (*Citrus* spp). Mas, ainda é necessário avanço nos estudos de plantas e

sementes para que cultivares tolerantes sejam encontradas mais rapidamente (Pinheiro 2015 e Soares Filho *et al.*, 2016).

4. MELOEIRO

4.1 CENTRO DE ORIGEM E DOMESTICAÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L), oriundo da família das Cucurbitáceas, tem seu centro de origem na África Tropical (Figura 5), tendo sido dispersados para a Europa, Ásia e demais continentes (Burguer *et al.*, 2010).



Figura 5- Centro de origem e domesticação do meloeiro

Fonte: Imagem retirada do google e adaptada por Evelyn Silva.

O meloeiro foi inserido no Brasil através das navegações que traziam escravos ao litoral, desde o Rio de Janeiro se estendendo a São Luís, em torno de 350 anos atrás, mas também outro canal de introdução, esse mais recente, por meio dos imigrantes europeus nas regiões Sul e Sudeste (Queiroz, 2011). Os acessos provindos das rotas escravistas, foram mantidas na agricultura tradicional pela agricultura familiar, em diferentes estados do Nordeste e as introduções consideradas mais recentes, compostas por tipos cultivados, primeiro em São Paulo e depois se disseminaram para outras

regiões do Brasil. Sendo importante destacar que na agricultura tradicional, onde os agricultores usam as próprias sementes para seus cultivos, as plantas são influenciadas pela seleção natural, além do manejo do próprio agricultor que faz a seleção de acordo com as suas preferências (Queiroz, 2011).

Há evidências da domesticação do melão no Egito desde o segundo milênio a.C., e no Irã durante o terceiro milênio a.C., mas existem relatos de domesticação em diversas outras localidades espalhadas pelo globo, como no caso da linhagem *ssp. melo*, que é relacionada as populações silvestres do oeste asiático e as *ssp. agrestis* associadas ao leste asiático (Santos, 2016). Segundo Pitrat (2013), o melão silvestre é aquele que apresenta pequenas folhas, flores, frutos (20 a 50g) e sementes, enquanto o cultivado, o seu porte é maior, caracterizado por uma diversidade de formatos, polpa de cor laranja, com frutos e sementes maiores, providos da seleção.

4.2 BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA

Um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) atua na coleta, caracterização, análise, documentação e preservação (Querol, 1993). O material coletado pode ser provindo das comunidades rurais e habitats naturais, sendo inseridos no BAG, passando pela caracterização morfológica, identificando as características com potencial agrônomo para posteriores pesquisas nas áreas do melhoramento e da botânica (Santos, 2016).

Os BAGs de cucurbitáceas do Brasil, apresentam cerca de 6.500 acessos (sem contabilizar as multiplicações), sendo que a maioria ainda não foi caracterizada e avaliada, existindo, um grande potencial entre os genes ainda não avaliados no melhoramento de espécies de cucurbitáceas (Queiroz, 2011).

A Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (Embrapa) em conjunto com algumas universidades públicas, atuaram na coleta e preservação do germoplasma do melão. Na região Nordeste do país, a Embrapa Semiárido, localizada em Petrolina – PE, iniciou as atividades do BAG de Cucurbitáceas em 1985, em conservação a médio prazo a 10 °C e 40% de umidade relativa (Amorim, 2016; Dias et al., 2008).

O BAG de tem cerca de 150 acessos de melão, coletados em seis estados do Nordeste brasileiro, entre 1991 a 2000 anos, sendo uma grande parte coletada na

agricultura tradicional do Maranhão, com 96 acessos e da Bahia, com 39; já os estados do Piauí, Pernambuco e o Rio Grande do Norte, com três acessos em cada e Sergipe com apenas um acesso. Tem também quatro acessos da Espanha e um do México (Santos, 2016). Assim, o BAG vem sendo usado para pesquisa de estudantes da iniciação científica, mestrado, doutorado e pós doutorado, gerando resultados relevantes para agronomia como, fonte de resistência a cancro das hastes, resistência a oídio em melancia e melão, fonte de resistência a alternaria em melancia, além de várias características de planta e fruto (QUEIRÓZ, 2011).

4.3 DIVERSIDADE GENÉTICA DO MELÃO

O *Cucumis melo* L. tem duas subespécies: *C. melo* ssp. *agrestis* com tricomas curtos e adensados no ovário e *C. melo* ssp. *melo* com tricomas longos no ovário (JEFFREY, 1980). Segundo Pitrat (2000), a ssp. *agrestis* apresenta cinco variedades botânicas, enquanto a ssp. *melo* têm onze (Quadro 01). E os acessos dessa cultura podem apresentar variação entre as plantas e dentro, formando subacessos, que assim aumentam o material de pesquisa na área do melhoramento de melão (Santos, 2016).

Quadro 01 - Variedades botânicas segundo Pitrat (2000)

Subespécies	Variedades Botânicas
<i>agrestis</i>	var. <i>conomon</i> Thumberg
	var. <i>makuwa</i> Makino
	var. <i>chinensis</i> Palango
	var. <i>momordica</i> Roxburgh
	var. <i>acidulus</i> Naudin
<i>melo</i>	var. <i>cantalupensis</i> Naudin
	var. <i>reticulatus</i> Séringe
	var. <i>chandalak</i> Palango
	var. <i>adana</i> Palango
	var. <i>ameri</i> Palango
	var. <i>inodorus</i> Jacquin
	var. <i>flexuosus</i> Linné
	var. <i>chate</i> Hasselquist
	var. <i>tibish</i> Mohamed

	var. <i>dudaim</i> Linné
	var. <i>chito</i> Morren

Fonte: Confeccionado por Evelyn Silva, a partir do texto de Pitrar, 2000

No Brasil, as variedades botânicas *Cucumis melo* ssp. *melo* var. *inodorus* (tipo amarelo) e *Cucumis melo* ssp. *melo* var. *cantalupensis* (aromático, polpa salmão, bom palato e alto teor de sólidos solúveis - ° Brix), são utilizadas no cultivo de híbridos e cultivares comerciais. Por se tratar de cultivares provindas do melhoramento, com características agrônômicas desejáveis, por serem uniformes, apresentam algumas limitações em relação à tolerância a estresses bióticos e abióticos, como é o caso da salinidade (Amorim, 2016).

4.4 REAÇÃO DO MELÃO A SALINIDADE

Segundo Larcher (2000), o estresse é tudo aquilo que altera as condições de conforto para o organismo vivo, resultando em mudanças fisiológicas no indivíduo, que podem ser reversíveis quando no início, mas com passar do tempo expostos ao estresse pode se tornar irreversível. Existem vários fatores abióticos que podem ocasionar estresse na lavoura, como é o caso da temperatura, umidade relativa do ar, disponibilidade hídrica e a salinidade que nas regiões áridas e semiáridas podem proporcionar perdas na produção quando plantas sensíveis são expostas ao estresse (Akrami e Arzani, 2019).

De acordo com Páuda e *et al* (2015), o estresse salino e a restrição hídrica podem ocasionar diversas alterações na fisiologia do vegetal, gerando uma alteração nas diferentes fases de desenvolvimento, que poderá impactar na produtividade das culturas agrícolas.

O melão é considerado uma planta com elevada sensibilidade à salinidade no período de germinação quando comparada com as fases de desenvolvimento e produção (Araújo *et al.*, 2016). Segundo Pinheiro (2015), há possibilidade de alterações no nível do efeito da salinidade, dependendo da cultivar, duração da exposição ao estresse e do manejo.

Em relação à fase inicial da planta, a planta ao ter contato com alta concentração de sais como Na^+ e Cl^- , tem seu potencial osmótico reduzido, onde conseqüentemente, há diminuição da capacidade de embebição de água pela semente, alterando o processo germinativo (Nóbrega, 2020).

Pinheiro (2015), observou diminuição do comprimento de parte aérea e da raiz após oito dias do teste de germinação (Figura 6) ao aumentar a concentração de sais, assim reduzindo o potencial osmótico.



Figura 6 - Imagem do trabalho "Estresse salino no potencial fisiológico de sementes e no desenvolvimento vegetativo de melão" - Aspectos das plântulas de meloeiro submetidas a diferentes potenciais osmóticos.

Fonte: Daniel T. Pinheiro e tratamento da imagem: Paulo C. Hilst.

Segundo Nóbrega (2020), a germinação é afetada significativamente quando a semente fica com sua capacidade de absorção de água baixa, gerando uma disfunção metabólica, já que a água age na embebição que atua na ativação da respiração e das

demais etapas metabólicas que resultarão na protrusão radicular. Constatou em seu trabalho, que o melão pepino é uma espécie tolerante ao estresse salino, mas quando em fase inicial, tem uma diminuição do seu vigor e a elevação da condutividade elétrica da água de irrigação.

Apesar dos efeitos nas sementes, a salinidade não se restringe apenas à fase inicial da planta, pois ela pode ocasionar alterações morfológicas, estruturais e metabólicas, afetando o crescimento e desenvolvimento do meloeiro, que poderá refletir na porcentagem de massa seca das plantas, comprimento dos frutos e a produtividade (Pinheiro, 2015). Segundo Medeiros *et al.* (2012), a reação do meloeiro à salinidade varia dependendo da etapa de desenvolvimento da cultura, afirmando assim que na fase vegetativa a reação foi branda quando comparada com a frutificação, com redução de 24,9% da massa seca do fruto.

Silva *et al.* (2019), ao estudar 24 acessos provindos do Banco de germoplasma da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), foram encontrados oito mais promissores para trabalhos de melhoramento, das variedades botânicas *inodorus*, *momordica* e *cantaloupensis*, sendo que os quatro foram *cantaloupensi*., ou seja, da metade. Porém, para que seja possível fazer uma constatação comparativa dos acessos, é preciso considerar as particularidades envolvidas, como é o caso do tipo de método escolhido para submeter a planta ao estresse (água salina ou adubação excessiva), a espécie, a cultivar, estágio de desenvolvimento, tipos de sais, duração e concentração de sais, e as condições ambientais (Pinheiro, 2015).

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Mediante essa revisão, foi possível observar que a salinidade é um assunto complexo, interdisciplinar, pois envolve conhecimentos relacionados aos solos, genética, irrigação e drenagem. Há muitos fatores, que vão desde as formações geológicas, em conjunto as condições ambientais, o manejo da irrigação até a variabilidade genética existente nas plantas.

No Semiárido brasileiro, a horticultura irrigada é responsável pela economia regional, que apesar da boa qualidade da água provinda do rio São Francisco, não impede a ocorrência da salinização. Além de que existe a utilização de poços tubulares

para a agricultura, mas esses poços têm sua qualidade diversificada, já que são encontrados embasamentos cristalinos e sedimentarias, e dependendo disso, o cultivo é limitando, mostrando assim a necessidade de implantação de cultivares tolerantes.

No caso da cultura do meloeiro, que é uma das culturas de destaque na região semiárida, necessita de mais estudos em relação a reação da cultura à salinidade, pois a elevada quantidade de acessos de meloeiro encontrados no BAG de cucurbitáceas da região que ainda não foram estudados, podendo ser feitas seleções de plantas com tolerância aos principais sais encontrados nas diversas fontes de sais encontrados na agricultura.

6. REFERÊNCIAS

AKRAMI, M.; ARZANI, A. Inheritance of fruit yield and quality in melon (*Cucumis melo* L.) grown under field salinity stress. **Scientific reports**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2019.

ALENCAR, R. D. et al. Crescimento de cultivares de melão amarelo irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, p. 221-226, 2003.

AMORIM, C. C. **Caracterização em acessos de melão do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas para o nordeste brasileiro**. 63 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós - Graduação Recursos Genéticos Vegetais, 2016.

ANDRADE, A. T. S. **Salinização secundária em solos do distrito irrigado do Baixo-Açu, em alto do Rodrigues/RN**. 81 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2019.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTI & FRUTI. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2020. 89p. Disponível em: <<https://www.editoragazeta.com.br/anuario-brasileiro-de-horti-fruti-2020/>>. Acesso em: 20 set. 2021.

ARAÚJO, E. B. G., et al.. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água. **Revista Ambiente e Água**, v. 11 n. 2 ,p. 463-471, 2016.

- BURGER, Y., PARIS, H. S., COHEN, R., KATZIR, N., TADMOR, Y. and LEWINSOHN, E. Genetic Diversity of Cucumis melo. **Horticultural Reviews**, v. 36, p. 165-198, 2010.
- CASTRO, F. C. ; SANTOS, A. M. Salinidade do solo e risco de desertificação na Região Semiárida. **Mercator**. Fortaleza., v. 19, 2020. Acesso em: 25 Set 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.4215/rm2020.e19002>>.
- CARVALHO, L. L. S. et al. Variabilidade espaço-temporal da qualidade das águas subterrâneas em área irrigada no semiárido brasileiro. **Research, society and development**, v. 9, n. 8, p. e644985786-e644985786, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5786>
- CORDEIRO, G. G. Salinidade em áreas irrigadas. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2001.
- DINIZ, J. A. O. et al. **Mapa hidrogeológico do Brasil ao milionésimo: nota técnica**. CPRM-Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2014.
- DIAS, R. C. S. et al. Diagnóstico do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas para o nordeste brasileiro: numero e procedência dos acessos. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Genéticos. Anais. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2, p 329, 2008.
- DIAS, N. S. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade em solo cultivado com melão rendilhado sob ambiente protegido**. 131 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2004.
- DIAS, N.S et al. Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade (efeitos da salinidade nas plantas e tolerância das culturas à salinidade). In: VITAL, A. F. M. et al. **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados. 2. ed.** Fortaleza: INCTSal, 2016, cap. 11, p. 151-162.
- EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Coleção Plantar: A cultura do melão**. 3. ed. Brasília. 2017, 45-46 p.

ESTEVEES, B.S.; SUZUKI, M.S. Efeito da salinidade sobre as plantas. **Oecologia brasiliensis**, v. 12, n. 4, p 662-679, 2008.

FAO. Faostat database results. 2019. Disponível em:
<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL> . Acesso em: 20 set. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Status of the World's Soil Resources**, 2015. Rome: FAO, 2015.p Disponível em: <
<http://www.fao.org/3/i5199e/i5199e.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2021.

HOLANDA, J. S. et al. Qualidade da água para irrigação. In: VITAL, A. F. M. et al. **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados**. 2. ed. Fortaleza: INCTSal, 2016, cap. 4, p. 35.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção agrícola municipal. Brasília: IBGE, 2020. Disponível em:
<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>>. Acesso em: 19 set. 2021.

JEFFREY C. Further notes on Cucurbitaceae: V. The Cucurbitaceae of the Indian subcontinent. *Kew Bull*, v. 34, p. 789–809, 1980.

JÚNIOR, R. F. O. **Análise Dos Atributos Quali-Quantitativos Da Água Em Microbacia Perene Do Semiárido Brasileiro**. 128 f. Tese (Doutorado Acadêmico em Manejo de Solo e Água)- Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2020.

LARCHER, W. **Ecologia vegetal**, São Carlos: RiMa Artes e Textos, 2000. 531p

LACERDA, C. F. et al. Estresse salino em plantas e formas de mitigação. In: CERQUEIRA, P. R. S . et al. **Agricultura Irrigada em Ambientes Salinos**. 1. ed. Brasília: Codevasf, 2021, cap. 7, p. 212.

LIMA, V. L. A.; FARIAS, M. S. S.; BORGES JÚNIOR, J. C. F. Drenagem agrícola no manejo dos solos afetados por sais. In: VITAL, A. F. M. et al. **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados**. 2. ed. Fortaleza: INCTSal, 2016, cap. 24, p. 397

MEDEIROS, J. F. et al. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 469-472, 2003.

MEDEIROS, D. C. et al. Crescimento do melão Pele de Sapo, em níveis de salinidade e estágio de desenvolvimento da planta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16, n. 6, p. 647-654, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-43662012000600009>>. Acesso em: 21 nov. 2021.

MOTA, L. H. S. O. et al. Risco de salinização das terras do baixo Acaraú (CE). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 2012, v. 36, n. 4 p. 1203-1210. Acesso em: 25 Set 2021 , Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06832012000400014>>.

NÓBREGA, J. S. et al. Potencial fisiológico de sementes de melão pepino submetidas à salinidade. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , v. 9, n. 7, p. 1-16, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3735>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

PÁDUA, S. L. et al. Desenvolvimento de porta-enxerto de goiabeira sob irrigação com água salinizadas e doses de nitrogênio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 2, p. 176-182, 2015.

PINHEIRO, D. T. **Estresse salino no potencial fisiológico de sementes e no desenvolvimento vegetativo de melão (Cucumis melo L.)**. 61 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2015.

PITRAT, M. Phenotypic diversity in wild and cultivated melons (Cucumis melo). **Plant Biotechnology**, v. 30, p. 273–278, 2013.

PORTO, E. R. et al. Agricultura bioessalina: desafios e alternativas para o uso de águas salobras e salinas no semiárido brasileiro. **Embrapa Meio Ambiente-Documentos (INFOTECA-E)**, 2019.

QUEIRÓZ, M.A. Germoplasma de Cucurbitáceas no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51., 2011. Horticultura Brasileira 29. Viçosa: 2011. p. 5946-5954.

- RIBEIRO FILHO, M. R. R.; JACOMINE, P. K. T. Origem e classificação dos solos afetados por sais. In: VITAL, A. F. M. et al. **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados**. 2. ed. Fortaleza: INCTSal, 2016, cap. 2, p. 34.
- SANTOS JÚNIOR, J. A. et al. Fontes de águas salobras no semiárido brasileiro: ocorrência e caracterização química. In: CERQUEIRA, P. R. S. et al. **Agricultura Irrigada em Ambientes Salinos**. 1. ed. Brasília: Codevasf, 2021, cap. 4, p. 118.
- SANTOS, S. S. **Diversidade genética entre e dentro de acessos de melão da agricultura tradicional do estado do Maranhão**. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Horticultura Irrigada) - Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós-graduação em Horticultura Irrigada, 2016.
- SILVA, F. H. A. **Desempenho Fisiológico E Bioquímico Do Meloeiro Submetido À Salinidade Da Água De Irrigação**. 126 f. Tese (Doutorado Acadêmico em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2019.
- SILVA, F. H. A. et al. **Effect of salt stress on muskmelon (*Cucumis melo L.*) seeds**. 2019. In: Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS), n. 2. v. 120, p. 197-204, 2019.
- SOARES FILHO, W. S. et al. Melhoramento genético e seleção de cultivares tolerantes à salinidade. In: VITAL, A. F. M. et al. **Manejo da Salinidade na Agricultura: Estudos Básicos e Aplicados**. 2. ed. Fortaleza: INCTSal, 2016, cap. 17, p. 259.
- SUASSUNA, J. A salinidade das águas do nordeste Semiárido. **FUNDAJ**, Recife, 2019. Disponível em: <<https://www.fundaj.gov.br/index.php/artigos-joao-suassuna/9241-asalinidade-de-aguas-do-nordeste-semi-arido>>. Acesso em: 07 jul. 2021.
- TERCEIRO NETO, C. P. C. et al. Produtividade e qualidade de melão sob manejo com água de salinidade crescente. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 43, n. 4, p. 354-362, 2013.
- USSL STAFF - United States Salinity Laboratory Staf. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. **Agriculture Handbook**, v. 60, p. 83-100, 1954.
- WILLADINO, L; CAMARA, T. Tolerância das plantas à salinidade: aspectos fisiológicos e bioquímicos. **Enciclopédia biosfera**, v. 6, n. 11, p. 1 - 23, 2010.

VIEIRA, A. T. et al. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado da Bahia: diagnóstico do município de Juazeiro**. CPRM, 2005.