

Transmissão de *Fusarium* SP. e qualidade de sementes de *Ceiba glaziovii* submetidas a tratamentos salinos**Transmission of *Fusarium* SP. and quality of *Ceiba glaziovii* seeds submitted to saline treatments**

DOI:10.34117/bjdv6n6-329

Recebimento dos originais: 08/05/2020

Aceitação para publicação: 15/06/2020

Maria Silvana Nunes

Mestranda em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II
Endereço: 12 Rodovia, PB-079, Areia – PB, CEP 58397-000, Brasil
E-mail: silvana.nunes@hotmail.com.br

Marília Hortência Batista Silva Rodrigues

Doutoranda em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II.
Endereço: 12 Rodovia, PB-079, Areia – PB, CEP 58397-000, Brasil.
E-mail: marilia_agroecologa@hotmail.com

Edcarlos Camilo da Silva

Doutorando em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II.
Endereço: 12 Rodovia, PB-079, Areia – PB, CEP 58397-000, Brasil.
E-mail: edcarloscamilo@bol.com.br

Otília Ricardo de Farias

Doutoranda em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II.
Endereço: 12 Rodovia, PB-079, Areia – PB, CEP 58397-000, Brasil.
E-mail: otiliarfarias@gmail.com

Luciana Cordeiro do Nascimento

Doutora em Fitopatologia,
Instituição: Universidade Rural Federal de Pernambuco
Endereço: 12 Rodovia, PB-079, Areia – PB, CEP 58397-000, Brasil.
E-mail: luciana.cordeiro@academico.ufpb.br

RESUMO

Ceiba glaziovii é uma espécie florestal de ocorrência no nordeste brasileiro que demanda tratamento sanitário para manutenção da sua viabilidade, devido os efeitos deletérios causados pela associação das sementes com microrganismos patogênicos. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da salinidade sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *C. glaziovii*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia, da Universidade Federal da Paraíba. Utilizou-se água salina com condutividade elétrica de: 0,0 (controle); 1,5 dS m⁻¹; 3,0 dS m⁻¹; 4,5 dS m⁻¹; 6,0 dS m⁻¹; 7,5 dS m⁻¹; 9,0 dS m⁻¹ e fungicida Dicarboximida (240 g.de i a/ 100 kg⁻¹ de sementes) no tratamento

de sementes de *C. glaziovii*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. O fungicida dicarboximida não se mostrou eficiente no tratamento para esta espécie vegetal. A taxa de transmissão de *Fusarium* sp. foi baixa em relação ao número de sementes não germinadas, nas condições avaliadas. As concentrações com condutividade elétrica de 7,5 a 9,0 dS m⁻¹ se mostraram apropriadas no tratamento das sementes de *C. glaziovii* pois não apresentaram efeito deletério e foram eficientes na redução da incidência de fungos patogênicos.

Palavras-chave: *Fusarium* sp., salinidade, transmissão via semente, tratamento alternativo

ABSTRACT

Ceiba glaziovii is a forest species occurring in northeastern Brazil that demands sanitary treatment to maintain its viability, due to the deleterious effects caused by the association of seeds with pathogenic microorganisms. The objective of this work is to evaluate the effect of salinity on the sanitary and physiological quality of *C. glaziovii*. The experiment was conducted at the Phytopathology Laboratory, Federal University of Paraíba. Saline water with electrical conductivity of: 0.0 (control); 1,5 dS m⁻¹; 3,0 dS m⁻¹; 4,5 dS m⁻¹; 6,0 dS m⁻¹; 7,5 dS m⁻¹; 9,0 dS m⁻¹ and fungicide Dicarboximide (240 g. of i a/ 100 kg⁻¹ of seeds) was used in the treatment of *C. glaziovii*. The experimental design was completely randomized. The fungicide dicarboximide was not efficient in the treatment for this plant species. The transmission rate of *Fusarium* sp. was low in relation to the number of seeds not germinated under the evaluated conditions. Concentrations with electrical conductivity of 7,5 to 9,0 dS m⁻¹ proved to be appropriate for the treatment of *C. glaziovii* seeds, as they had no deleterious effect and were efficient in reducing the incidence of pathogenic fungi.

Key words: *Fusarium* sp., salinity, seed transmission, alternative treatment

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K.Schum é uma espécie florestal pertencente à família Malvaceae, conhecida popularmente como barriguda ou paineira branca. Sua casca é muito utilizada na medicina popular devido apresentar alto potencial como fitoterápico no tratamento de inflamações, diabetes, tosse, catarro, sinusite, problemas cardíacos, hipertensão, reumatismo e edemas (Leal et al. 2011, Pereira Júnior et al. 2014).

O principal meio de propagação de espécies florestais é a via sexuada, ou seja, através do uso de sementes. No entanto, para que a semente se desenvolva e origine uma plântula normal e vigorosa, garantindo um desempenho agrônômico satisfatório, é necessário que ela apresente elevado potencial fisiológico e esteja livre de patógenos (Ramos et al. 2014).

A qualidade sanitária das sementes e o emprego de técnicas sustentáveis que visem o controle dos mais variados tipos de patógenos são imprescindíveis quando se busca obter sucesso no sistema produtivo, por melhorar o desempenho germinativo e garantia da obtenção de mudas saudáveis (Silva et al. 2014).

A salinidade afeta os microrganismos através de dois mecanismos: por efeito osmótico e por efeito de íons específicos sobre o sistema celular (Munns, 2005). No entanto, esses fatores podem ser

prejudiciais não apenas aos patógenos, mas também as sementes que sofrem influência significativa da salinidade, causando inibição da germinação e redução do vigor das plântulas (Harter et al. 2014).

O *Fusarium* sp. é um patógeno necrotrófico que coloniza todas as partes da semente incluindo o embrião, o endosperma e o tegumento, sendo através de sementes que os microrganismos podem ser transportados e facilmente introduzidos em novas áreas (Camargo et al. 2017). De acordo com Parisi (2019), este gênero causa em espécies florestais a destruição das sementes em germinação ou plântulas quando recém-emergidas e o encharcamento do colo com posterior morte dos tecidos e da muda. Neste contexto, objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da salinidade sobre a qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *C. glaziovii*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 COLETA E LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

As sementes de *C. glaziovii* foram coletadas no município de Areia/ PB diretamente dos frutos de duas matrizes próximas, em Novembro de 2018. O experimento foi conduzido em março de 2019 no Laboratório de Fitopatologia (LAFIT), do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba.

2.2 TRATAMENTOS

As sementes foram desinfestadas com álcool 70%, solução de hipoclorito a 1% e água destilada esterilizada (ADE). Para o tratamento controle, as sementes foram em água deionizada esterilizada por 5 minutos e nos demais tratamentos foram imersas em solução de cloreto de sódio (NaCl) por imersão durante cinco minutos. Utilizou-se água salina com condutividade elétrica de: 0,0 (controle); 1,5 dS m⁻¹; 3,0 dS m⁻¹; 4,5 dS m⁻¹; 6,0 dS m⁻¹; 7,5 dS m⁻¹; 9,0 dS m⁻¹ e fungicida Dicarboximida (240 g.de i a/ 100 kg⁻¹ de sementes). O valor da condutividade elétrica das soluções foi verificado com auxílio de um condutivímetro e obtido pela expressão de Richards (1954).

2.3 TESTE DE SANIDADE

As sementes foram tratadas de acordo com a metodologia descrita no item anterior, utilizando 100 sementes por tratamento, sendo distribuídas em dez repetições de dez sementes cada. Após aplicação dos tratamentos, as sementes foram incubadas em placas de Petri (9 cm) sobre uma dupla camada de papel filtro esterilizado e umedecido com ADE e mantidas em sala de incubação à temperatura de 25 ± 2 °C, por sete dias. A avaliação da incidência dos fungos nas sementes foi realizada com o auxílio do microscópio ótico, aderindo como critério para identificação à comparação de características descritas na literatura especializada (Seifert & Gams, 2011).

2.4 TESTE DE TRANSMISSÃO DE FUSARIUM SP.

Fungo do gênero *Fusarium* foi isolado a partir das sementes que apresentaram características típicas do patógeno. Para o isolamento, fragmentos da colônia fúngica que cresciam sobre as sementes foram transferidos para placas de Petri contendo meio BDA (batata-dextrose-ágar) e incubadas a 25 ± 2 °C por sete dias. Após a confirmação da etiologia, *Fusarium* sp. foi multiplicado em placas de Petri contendo meio BDA e incubadas a temperatura de 25 ± 2 °C.

No teste foram utilizadas 100 sementes, divididas em quatro repetições de 25 s. As sementes foram desinfestadas com álcool 70%, solução de hipoclorito a 1%, ADE e colocadas sobre papel filtro esterilizado para retirar o excesso de umidade. A inoculação com *Fusarium* sp. foi realizada através do contato direto das sementes com a colônia do fungo em placas de Petri, sendo mantidas por 24 horas. Em seguida, as sementes foram semeadas em bandejas contendo substrato comercial Basaplant®, que permaneceram em casa de vegetação durante 20 dias, com temperatura oscilando de 28 °C a 30 °C durante o dia e de 18 a 20 °C durante a noite. A irrigação foi realizada diariamente, via rega manual.

Durante 20 dias após a semeadura, avaliou-se a porcentagem de plântulas sintomáticas, as plântulas saudáveis e as sementes não germinadas. As plântulas que apresentaram algum sintoma de murcha e sementes não germinadas foram colocadas em câmara úmida para observação de estruturas fúngicas com o auxílio do microscópio estereoscópico e óptico e comparação de características morfológicas descritas na literatura específica (Seifert & Gams, 2011) e confirmação do agente causal.

2.5 TESTE DE GERMINAÇÃO

O teste de germinação foi conduzido em germinador tipo B.O.D (Biochemical Oxygen Demand) regulado para o regime de temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 horas. Utilizaram-se 100 sementes divididas em quatro repetições de 25, previamente tratadas e distribuídas sobre papel filtro esterilizado, umedecido e organizado em forma de rolo. Avaliaram-se as seguintes características: porcentagem de germinação - correspondente à porcentagem total de sementes germinadas até o 10º dia após a semeadura; índice de velocidade de germinação (IVG) - determinado de acordo com a fórmula apresentada por Maguire (1962); comprimento de parte aérea e raiz - obtida com a medição das partes das plântulas normais emergidas utilizando-se uma régua graduada; matéria seca - utilizaram-se 20 amostras, divididas em quatro repetições de cinco plântulas, dispostas em estufa com circulação e renovação de ar regulada a 65 °C por 72 horas, até atingir peso constante.

Após esse período as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g e, os resultados expressos em grama.

2.6 TESTE DE EMERGÊNCIA

O teste de emergência foi conduzido em casa de vegetação durante um período de 20 dias. Utilizaram-se 100 sementes previamente tratadas e distribuídas em quatro repetições de 25 sementes cada. As sementes foram semeadas em bandejas contendo areia esterelizada e as contagens foram realizadas diariamente sendo os resultados expressos em porcentagem. Avaliou-se índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento de parte aérea e raiz e o acúmulo de matéria seca, de forma semelhante à executada para o teste de germinação.

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância, regressão e testes de médias (Scott-Knott) a 5% de probabilidade por meio do software estatístico SISVAR® versão 5.6 (Ferreira 2011).

2.8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os gêneros de fungos associados às sementes de *Ceiba glaziovii* foram *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Arthrotrrys* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Lasiodiplodia*, sp., *Macrophomina* sp., *Penicillium* sp., *Pestolaria* sp. e *Rizoctonia* sp.. Os resultados da incidência de *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp. e *Aspergillus* sp. estão expressos na Figura 1. Os demais gêneros não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos.

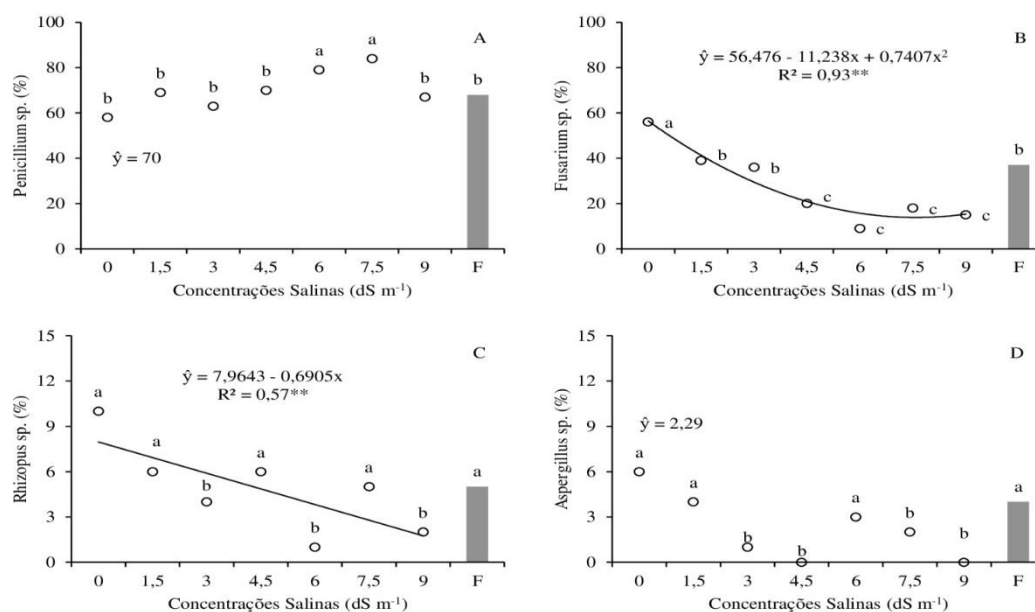


Figura 1. Incidência de fungos associados às sementes de *Ceiba glaziovii* submetidas ao tratamento salino. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. F = fungicida (Dicarboximida)

A incidência de fungos foi superior aos resultados esperados nas sementes tratadas com o fungicida. Este efeito provavelmente tenha se dado devido à morfologia da própria semente ou o parâmetro do peso para calcular a quantidade não foi adequado. De acordo com Cunha et al. (2015), os fungicidas são desenvolvidos visando à eficiência no controle de doenças, mas podem modificar o metabolismo e a morfologia vegetal devido a alteração na expressão gênica, provocando efeitos ainda pouco conhecidos.

Baixas concentrações salinas não tiveram controle satisfatório sobre o desenvolvimento dos fungos associados às sementes, em relação à ação do fungicida, mas nas concentrações mais elevadas o controle foi superior ao método tradicional com fungicida.

As concentrações de 6 a 9 dS m⁻¹ de cloreto de sódio podem ser usadas no tratamento alternativo de sementes visando o controle de *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp. e *Aspergillus* sp., pois foram iguais ou superiores em comparação com o método tradicional.

Os resultados do teste de transmissão de *Fusarium* sp. via sementes (Fig. 2), evidenciam que os prejuízos desse patógeno estão presentes desde a pré-emergência, com um percentual de 52% de sementes não germinadas, desta 100% com a presença do patógeno. Do total de amostras avaliadas, emergiram 31% de plântulas normais e 17% de plântulas anormais, com presença do patógeno em todas as plântulas anormais. Foram consideradas plântulas anormais aquelas que não mostram potencial para dar origem a plantas normais, com estruturas danificadas, deformadas ou deterioradas conforme as recomendações de Brasil (2009).

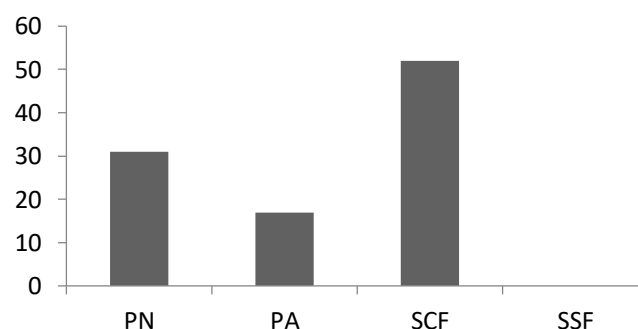


Figura 2. Resultado do teste de transmissão de *Fusarium* sp. via sementes de *Ceiba glaziovii* expresso em porcentagem. PN – número de plântulas normais, PA – número de plântulas anormais, SCF – número de sementes não germinadas com a presença de *Fusarium* sp. e SSF – número de sementes não germinadas sem a presença de *Fusarium* sp.

De acordo com os resultados, pode-se atribuir uma baixa taxa de transmissão de *Fusarium* sp. via sementes de *C. glaziovii*, pois o dano causado com a interferência no processo de germinação e

emergência é superior aos dados de transmissão para a plântula, mas ainda assim é efetivado e requer medidas de manejo para garantir a qualidade da espécie, considerando o nível de agressividade do patógeno.

Resultados semelhantes do teste de transmissão foram encontrados por Lazarotto et al. (2010) em sementes de *C. speciosa* em que os valores foram elevados para sementes não-germinadas (SNG). Verificou-se que *Fusarium* sp. ocorreu nas SNG de todas as amostras, exceto uma, e este mesmo patógeno foi o responsável por grande parte das plântulas sintomáticas, juntamente com *Alternaria* sp., constatando que ambos foram transmitidos via semente para a plântula.

Sales et al. (2018) identificaram a presença de sementes não germinadas em até 92% e plantas sintomáticas com a presença de *Fusarium* sp. com até 30% das amostras de *Tectona grandis* durante uma avaliação de transmissão de fungos encontrados nas plântulas.

No que se refere ao vigor, caracterizado pela primeira contagem de germinação (Fig. 3A), os maiores valor desta variável foi verificado nas sementes submetidas ao tratamento com fungicida (71%) e solução salina na concentração 9,0 dS.m⁻¹ (61%), o qual não diferiram estatisticamente entre si. O menor percentual foi constatado nas sementes tratadas com 3,0, 4,5 e 6,0 dS.m⁻¹, com valores de 43, 41 e 44%, respectivamente.

A massa seca da raiz apresentou comportamento quadrático, proporcionando as maiores médias nos tratamentos realizados com 0,0, 1,5, 6,0, 7,5, 9,0 dS.m⁻¹ e com o fungicida, as quais não diferiram estatisticamente entre si. No entanto, os tratamentos com as concentrações salinas de 3,0 e 4,5 dS.m⁻¹ foram inferiores aos demais tratamentos.

Para a massa seca da parte aérea, observou-se que os resultados não se ajustaram a um modelo matemático, porém em ambas as variáveis os tratamentos com 0,0, 1,5, 6,0, 7,5, 9,0 dS.m⁻¹ e com fungicida não diferiram entre si e apresentaram valores superiores se comparado com as concentrações salinas de 3,0 e 4,5 dS.m⁻¹.

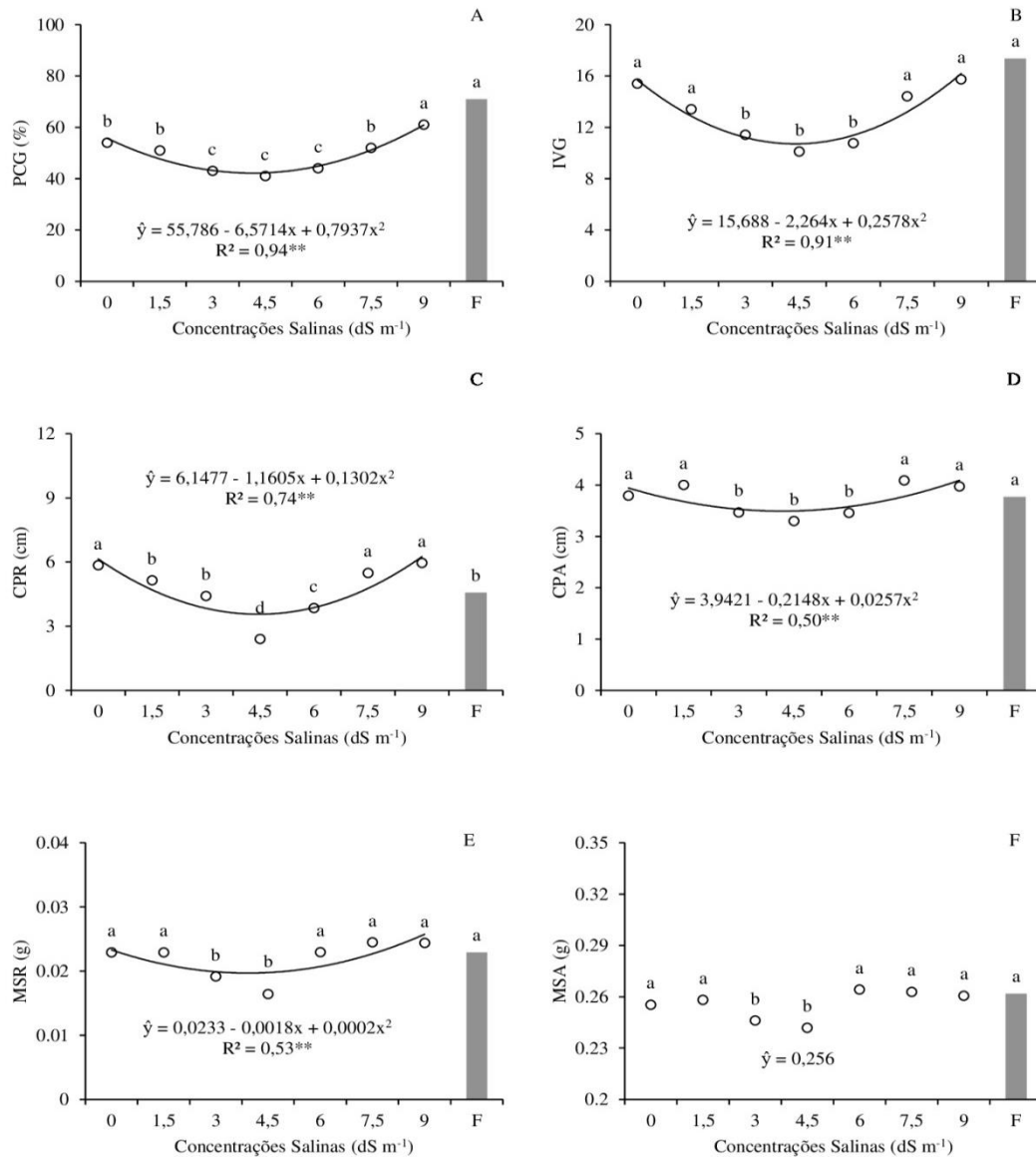


Figura 3. Teste de germinação de sementes de *Ceiba glaziovii* submetidas ao tratamento salino sendo: A - primeira contagem de germinação (PCG), B - índice de velocidade de germinação (IVG), C - comprimento de raiz (CPR), D - comprimento da parte aérea (CPA), E - matéria seca de raiz (MSR) e F - matéria seca da parte aérea (MSA). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. F = fungicida (Dicarboximida)

Verificou-se que altas concentrações de sais aceleram o processo germinativo em sementes em função da habilidade que determinadas espécies possuem em eliminar o excesso de sais, sendo capazes de tolerar, em determinado grau de especificidade, os efeitos deletérios causados por altas concentrações salinas, como os efeitos tóxicos e (Bewley et al. 2013).

Os processos fisiológicos, metabólicos e nutricionais dos vegetais são afetados diretamente pelos efeitos do estresse salino. No entanto, cada espécie reage de forma diferente por possuir tolerância a certo nível salino, sem causar decréscimos na capacidade produtiva (Eloi et al. 2011, Taiz

et al. 2017). Esta tolerância pode ser a causa da paineira branca ter apresentado valores máximos nas altas concentrações salinas, sendo característica genética intrínseca da própria espécie.

Semelhante ao observado neste trabalho, Souza et al. (2010) ao avaliarem o desempenho de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) submetidas a diferentes concentrações salinas, verificaram um atraso e uma baixa germinação nas sementes tratadas com solução de NaCl, com condutividade de 6,0 dS.m⁻¹. Pelegrini et al. (2013) ao estudarem o efeito do estresse salino na germinação de sementes de *Erythrina falcata* B., observaram que os potenciais osmóticos de 0 a -1,0 MPa, simulado pelo agente osmótico NaCl, não influenciaram no processo germinativo e no vigor destas sementes.

Conforme Dias et al. (2016), o uso de água salina pode comprometer o desempenho de diferentes espécies através de problemas de fitotoxicidade que acomete uma série de prejuízos aos processos fisiológicos da planta, desde a fase de germinação comprometendo as demais fases de desenvolvimento da cultura. Neste contexto pode-se alegar que as sementes de paineira apresenta alta tolerância a presença de sais.

Lucchese et al. (2018) ao avaliarem o estresse salino e hídrico no crescimento inicial de plântulas de cedro-australiano (*Toona ciliata* M.), verificaram que a medida que se reduzia o potencial osmótico da solução, menor era o comprimento da raiz e de plântulas, se comparado com a testemunha.

A emergência e o índice de velocidade de emergência (IVG) de plântulas de paineira em função de diferentes concentrações salinas apresentaram comportamento semelhante, onde os dados se ajustaram a uma equação de linear crescente, com valores máximos obtidos na concentração de 9,0 dS.m⁻¹, em ambas as variáveis. A baixa emergência e o baixo IVG foi verificado nas sementes que não foram submetidas à salinidade (0,0 dS.m⁻¹) e as que foram tratadas com o fungicida (Figura 4A e 4B).

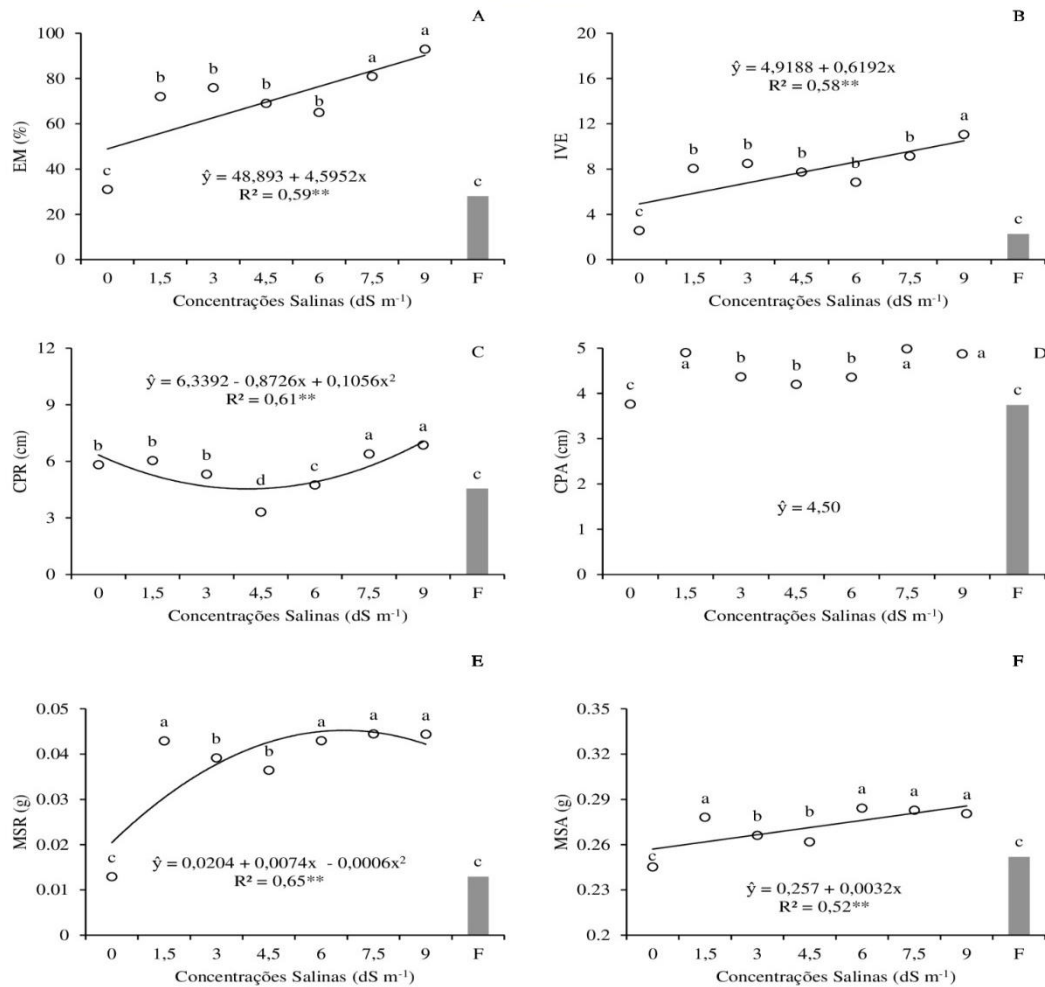


Figura 4. Teste de emergência de sementes de *Ceiba glaziovii* submetidas ao tratamento salino, sendo: A - emergência (EM), B - índice de velocidade de emergência (IVE), C - comprimento de raiz (CPR), D - comprimento de parte aérea (CPA), E - matéria seca de raiz (MSR) e F - matéria seca da parte aérea (MSA) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. F = fungicida (Dicarboximida)

Para o comprimento da raiz constatou-se comportamento quadrático, com máximo de 6,39 e 6,86 cm nas concentrações de 7,5 e 9,0 dS.m⁻¹, respectivamente, o qual não diferiram estatisticamente entre si, no entanto diferiram das demais concentrações salinas. Foi observado valor mínimo da raiz para as sementes que foram tratadas com fungicida, seguido da concentração de 6,0 dS.m⁻¹ (Figura 4C). Diante disto, é possível afirmar que o tratamento das sementes com fungicida e com a concentração salina de 6,0 dS.m⁻¹ afetou negativamente o desempenho das plântulas, o que posteriormente pode inviabilizar todo o sistema de produção.

Os dados do comprimento da parte aérea não se ajustaram a uma equação de regressão polinomial, no entanto, observou-se máximo nas concentrações de 1,5, 7,5 e 9,0 dS.m⁻¹, apesar de não terem diferindo estatisticamente entre si. O menor comprimento da parte aérea foi obtido nas sementes tratadas com o fungicida e no controle (0,0 dS.m⁻¹), conforme observado na Figura 4D.

Para a massa seca da raiz verificou-se comportamento quadrático, enquanto que a massa seca da parte aérea se ajustou a uma equação linear crescente, ou seja, à medida que se aumentava a concentração salina, maior foi a massa seca das plântulas, demonstrando que a salinidade não é um fator limitante para esta espécie, pois não impede que as mesmas acumulem fotoassimilados em seus tecidos. Em ambas as variáveis as concentrações de 1,5; 6,0; 7,5 e 9,0 dS.m⁻¹ apresentaram valores superiores se comparado aos obtidos nas sementes que foram tratadas com o fungicida (Figura 4E e F).

3 CONCLUSÕES

As concentrações com condutividade elétrica de 7,5 a 9,0 dS m⁻¹ podem ser recomendadas para produtores de mudas de espécies florestal e pequenos produtores como um tratamento alternativo de sementes de *Ceiba glaziovii*, por ser uma metodologia de fácil aplicação e resultados satisfatórios na qualidade fisiológica e sanitária com um baixo custo de aplicação.

REFERÊNCIAS

- Bewley, J. D., Bradford, K. J., Hilhorst, H. W. M. & Monogaki, H. (2013) *Seeds: physiology of development, germination and dormancy*. 3.ed., p. 392.
- Camargo, M. P., Moraes, M. H. D. & Menten, J. O. M. (2017) Efficiency of Blotter test and agar culture medium to detect *Fusarium graminearum* and *Pyricularia grisea* in wheat seeds. *Journ.al of Seed Science*, 39 (3), 297-302. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v39n3168931>
- Cunha, R. P., Corrêa, M. F., Schuch, L. O. B., Oliveira, R. C., Abreu Junior, J. S., Silva, J. D. G. & Almeida, T. L. (2015) Diferentes tratamentos de sementes sobre o desenvolvimento de plantas de soja. *Ciência Rural*, 45 (10), 1761-1767. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140742>
- Dias, N. S., Blanco, F. F., Souza, E. R., Ferreira, J. F. S., Neto, O. N. S. & Queiroz, Í. (2016) Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade. *Book Chapter*, 151-162. Retirado de https://www.researchgate.net/publication/324477161_Efeitos_dos_sais_na_planta_e_tolerancia_das_culturas_a_salinidade
- Eloi, W. M., Duarte, S. N., Soares, T. M., Silva, E. F. F. & Miranda, J. H. (2011) Rendimento comercial do tomateiro em resposta à salinização ocasionada pela fertirrigação em ambiente

protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 15 (5), 471-476. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000500006>

Ferreira, D. F. (2014) Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, 38, (2), 109-112. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>

Harter, L. S. H., Harter, F. S., Deuner, C., Meneghello, G. E. & Villela, F. A. (2014) Salinidade e desempenho fisiológico de sementes e plântulas de morango. *Horticultura Brasileira*, 32 (1), 80-85, <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362014000100013>

Lazarotto, M., Muniz, M. F. B. & Santos, A. F. (2010) Detecção, transmissão, patogenicidade e controle químico de fungos em sementes de paineira (*Ceiba speciosa*). *Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 36 (2), 134-139. <http://dx.doi.org/> <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-54052010000200005>

Leal, A. J. B., Dantas, I. C., Chaves, T. P., Felismino, D. C. & Vieira, K. V. M. (2011) Estudo fitoquímico antimicrobiano de *Ceiba glaziovii* Kuntze K.Schum. *Revista de Biologia e Farmácia*, 5 (1), 73-77. Retirado de: <http://docplayer.com.br/64184855-Estudo-fitoquimico-antimicrobiano-de-ceiba-glaziovii-kuntze-k-schum.html>

Lucchese, J. R., Bovolini, M. P., Hilgert, M. A., Brose, C. B., Avrella, E. D. & Lazarotto, M. (2018) Estresse Salino e Hídrico na Germinação e Crescimento Inicial de Plântulas de *Toona cliata* M. Roem. Var. australis. *Ciência Florestal*, 28 (1), 141-149. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509831633>

Maguire, J. D. (1962) Speed of germination-aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. *Crop Science*, 2 (2), 176-177.

Munns, R. (2005) Genes and salt tolerance: bringing them together. *New Phytologist*, 167 (3), 645-663. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8137.2005.01487.x>

Parisi, J. J. D., Santos, A. F. D., Barbedo, C. J. & Medina, P. F. (2019) Patologia de Sementes Florestais: Danos, Detecção e Controle, uma revisão. *Summa Phytopathologica*, 45 (2), 129-133. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-5405/188545>

Pelegrini, L. L., Borcioni, E., Nogueira, A. C., Koehler, H. S. & Quoirin, M. G. G. (2013) Efeito do estresse hídrico simulado com NaCl, manitol e PEG (6000) na germinação de sementes de *Erythrina falcata* Benth. *Ciência Florestal*, 23 (2), 511-519. <http://dx.doi.org/10.5902/198050989295>

Pereira Júnior, L. R., Andrade, A. P., Araújo, K. D., Barbosa, A. S. & Barbosa, F. M. (2014) Espécies da Caatinga como alternativa para desenvolvimento de novos fitofármacos. *Revista Floresta e Ambiente*, 21 (4), 509-520. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.024212>

Ramos, D. P., Barbosa, R. M., Vieira, B. G. T. L., Panizzi, R. C. & Vieira, R. D. (2014) Infecção por *Fusarium graminearum* e *Fusarium verticillioides* em sementes de milho. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 44 (1), 24-31. <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632014000100011>

Sales, N. I. S., Leão, E. U., Giongo, M. & Santos, G. R. (2018) Patogenicidade e transmissão de fungos associados às sementes de *Tectona grandis* L.. *Ciência Florestal*, 28 (3), 970-978. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509833369>

Seifert, K. A., Morgan Jones, G., Gams, W. & Kendrick, B. The genera of Hyphomycetes (2011). *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 27, p. 119. Retirado de: http://www.westerdijkinstitut.nl/publications/309/book_sample_pages.pdf

Silva, R. F., Eitelwein, M. T., Cherubin, C. F., Weirich, S. & Pinheiro, R. R. (2014) Produção de mudas de *Eucalyptus grandis* em substratos orgânicos alternativos. *Ciência Florestal*, 24 (3), 609-619. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509815745>

Souza, Y. A., Pereira, A. L., Silva, F. F., Riebeiro Reis, R. C., Evangelista, R. M. V., Castro, R. D. & Dantas, B. F. (2010) Efeito da salinidade na germinação de sementes e no crescimento inicial de mudas de pinhão-mansão. *Revista Brasileira de Sementes*, 32 (2), 83-92. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000200010>.

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I. M. & Murphy, A. (2017) *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. Artmed Editora.