

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

AGRONOMIA AVANÇOS E PERSPECTIVAS



Pantanal Editora

2020

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

AGRONOMIA
AVANÇOS E PERSPECTIVAS



Pantanal Editora

2020

Copyright© Pantanal Editora
Copyright do Texto© 2020 Os Autores
Copyright da Edição© 2020 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora

Revisão: Os autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandro Argente-Martínez – ITSON (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI
- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG

- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A281	Agronomia [recurso eletrônico] : avanços e perspectivas / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 137p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-991208-6-2 DOI https://doi.org/10.46420/9786599120862 1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Ecologia agrícola. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos livros e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es). O download da obra é permitido e o compartilhamento desde que sejam citadas as referências dos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

Os avanços tecnológicos na Agronomia têm proporcionado o progresso da humanidade. Ao olharmos para o passado podemos observar a transformação que essa área de conhecimento promoveu na nossa agricultura e, conseqüentemente na produção de alimentos, no agronegócio e na indústria. Mas, essa formidável transformação tecnológica continua avançando e proporcionando a melhoria na produção de alimentos.

Graças a tais transformações, por exemplo, foi possível o cultivo de soja em baixas latitudes (< 15°). Essa leguminosa, que hoje tem destaque no cenário mundial, até 1960 se restringiam a cultivos em regiões de latitude superior a 22°. Após 1970, quebrou-se a barreira fotoperiódica da soja com a introdução da característica juvenildade longa e, possibilitou seu cultivo em regiões com latitude inferior a 15°. O Brasil é pioneiro no cultivo de soja em regiões com latitude inferior a 20°. Outros fatos importantes no decorrer da história são: Revolução Verde (1970), o Sistema Plantio Direto (1980), a Biotecnologia (1990), a Agricultura de Precisão (2000), e diversas outras que surgirão para garantir uma agricultura mais eficiente e sustentável.

Ao deparamos com as frutas, grãos, legumes, tubérculos percebemos a importância da Agronomia para a alimentação da sociedade. Assim, os avanços tecnológicos promovem inúmeras benfeitorias. As perspectivas de avanço na Agronomia são excelentes, pois, conforme a história vem demonstrando, sempre é possível progredir, seja no melhoramento das cultivares, nas práticas de manejo do solo e das plantas, no desenvolvimento de novas técnicas, no aperfeiçoamento dos métodos já existente. Graças ao esforço nas áreas de pesquisa, ensino, extensão e produção, o avanço é constante. Assim, olhando os avanços do passado é possível ter perspectivas positivas, mesmo em um cenário tão pessimista como o da atual pandemia do Covid-19.

O e-book “Agronomia: avanços e perspectivas” têm trabalhos que visam otimizar a produção e/ou promover maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: o cultivo de guaco em diferentes ambientes de luz, as características biométricas de plantas e frutos de variedades de mangabeiras, o desempenho fisiológico de sementes de soja no estresse salino, o uso de fertilizante orgânico na produção de rabanete, métodos de superação de dormência em butiá-azedo, aplicação de micronutrientes na soja, uso de pó de basalto no milho e de pó de ametista na soja e o uso do silício e seus benefícios para agricultura brasileira. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora.

Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para Agronomia. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores


SUMÁRIO


APRESENTAÇÃO	5
CAPÍTULO I	6
CRESCIMENTO E ANATOMIA FOLIAR DE <i>MIKANIA GLOMERATA</i> CULTIVADAS EM DIFERENTES AMBIENTES DE LUZ.....	6
CAPÍTULO II	17
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE VARIEDADES DE MANGABEIRA	17
CAPÍTULO III	32
BIOMETRIA DE PLANTAS E ASPECTOS FENOLÓGICOS DE VARIEDADES DE MANGABEIRA (<i>HANCORNIA SPECIOSA</i> GOMES).....	32
CAPÍTULO IV	51
DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA NO ESTRESSE SALINO.....	51
CAPÍTULO V	63
PRODUÇÃO DE RABANETE CULTIVADA EM DIFERENTES PROPORÇÕES DE FERTILIZANTE ORGÂNICO.....	63
CAPÍTULO VI	74
ESCARIFICAÇÃO FÍSICA, MECÂNICA E APLICAÇÃO DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE <i>BUTLA CAPITATA</i> (MART.) BECCARI	74
CAPÍTULO VII	81
MICRONUTRIENTES VIA FOLIAR NA CULTURA DA SOJA NO CERRADO PIAUIENSE ...	81
CAPÍTULO VIII	91
COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO SAFRINHA NÃO SÃO INFLUENCIADOS POR DOSES DE PÓ DE BASALTO APÓS DOIS ANOS DE APLICADO	91
CAPÍTULO IX	101
PRODUTIVIDADE E TEOR DE PROTEÍNAS DE GRÃOS DE SOJA CULTIVADAS COM DOSES DE PÓ DE AMETISTA.....	101
CAPÍTULO X	107
O USO DO SILÍCIO E SEUS BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA BRASILEIRA: REVISÃO	107
ÍNDICE REMISSIVO	137

Desempenho fisiológico de sementes de soja no estresse salino

Recebido em: 14/07/2020


Aceito em: 17/07/2020

 10.46420/9786599120862cap4


Priscila Vieira Santiago¹ 

Juliana Joice Pereira Lima^{1*} 


Milane Sales Lobato¹ 

Alcione de Miranda Brito¹ 

José Bonifácio Alves Guimarães Júnior¹ 

Gisleno Ramos Bastos¹ 

Rovênia Pinto Garcia¹ 

Aldeane Souza Mendes¹ 

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) é a principal oleaginosa cultivada no mundo, sendo considerada de grande importância econômica, tanto para o mercado externo quanto interno. Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de soja com produção recorde de 119.899.492 milhões de toneladas, cultivada em 36.843,6 milhões de hectares na safra 2019/2020 COM um aumento da área plantada de 2,3%, comparada com a safra de 2018/2019 (Conab, 2020; IBGE, 2020).

A soja é uma importante fonte de proteína sendo destinada, principalmente para o consumo humano e rações animais (Embrapa, 2018). Sendo ela uma das culturas agrícolas mais importantes do mundo, possuindo dentre suas características para o aumento de sua expansão a fácil adaptação a diferentes condições climáticas (Conab, 2018), onde a mesma possui um número de estudos desenvolvidos todo ano para um melhor desempenho da cultura (USDA, 2016).

A boa qualidade das sementes é um fator de suma importância para o sucesso de qualquer cultura, a qual se busque uniformidade, proveniente de atributos como alta qualidade fisiológica, genética, física e sanitária (Panoff, 2013). Ao utilizar sementes de boa

¹ Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

*Autor para correspondência: julianajoicelima@yahoo.com.br

qualidade, obtém-se um estande mais uniforme, podendo contribuir para maior produtividade.

Há fatores ambientais, chamados estresses ou distúrbios ambientais, que limitam a produtividade agrícola, como por exemplo, o estresse salino (Ashraf; Harris, 2004; Carneiro et al., 2011). A salinidade é um dos mais importantes fatores de estresse abiótico, afetando vários aspectos da fisiologia e bioquímica das plantas, diminuindo seus rendimentos. As plantas sob estresse salino moderado limitam seu crescimento, desenvolvimento vegetal e a produtividade, porém em casos extremos a salinidade pode até levar a morte (Sobhanian et al., 2011).

O manejo inadequado da irrigação e a utilização de água com altas concentrações de sal piora o problema dos solos salinos. Segundo Khan e Panda (2008), afeta a germinação das sementes, ocasionando déficit hídrico e desequilíbrio iônico nas células, resultando em toxicidade e estresse osmótico.

Assim, faz-se necessário a simulação de testes com essa semente para que se saiba o nível de estresse por salinidade por ela suportado, podendo assim ter uma maior adaptação e garantia de manutenção da produtividade. A alternativa econômica mais viável para usar áreas com problemas de salinização dos solos é o uso de cultivares tolerantes (Gheyi et al., 2010). Um dos métodos mais difundidos para determinar a tolerância das plantas ao excesso de sais é a observação da porcentagem de germinação em substratos salinos (Lima; Torres, 2009). Para a cultura da soja, os estresses salino e hídrico provocam efeitos negativos na germinação e vigor das sementes e, em condições de estresses ainda mais severos, as sementes de menor vigor são as mais suscetíveis (Braccini et al., 1996).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do estresse salino induzidos por níveis de salinidade com soluções de cloreto de sódio (NaCl) na germinação e vigor de sementes de duas cultivares de soja.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DOS TRATAMENTOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Professora Cinobelina Elvas (CPCE) em Bom Jesus – PI. Foram utilizadas sementes de duas cultivares de soja a TMG 1180 RR e a NS 8338 IPRO, provenientes da Empresa Celeiro sementes.

As sementes foram submetidas à soluções de cloreto de sódio (NaCl) nas concentrações de 0,0 (água destilada); -0,3; -0,6 e -0,9 MPa. As concentrações de NaCl foram calculadas por meio da curva de calibração estabelecida por Braccini et al. (1996), ou seja,

$$yos = 0,194699 + 0,750394 C,$$

Em que yos = potencial osmótico (Mpa) e C = concentração ($g L^{-1}$).

Para verificar os possíveis efeitos da salinidade, foram efetuados os seguintes testes: germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento da parte aérea e das raízes das plântulas (CPA e CR) e massa de matéria seca (MS).

TESTE DE GERMINAÇÃO

Utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes, distribuídas em papel *germitest* umedecidas 2,5 vezes o peso do substrato seco com a solução correspondente de cloreto de sódio. Em seguida, os rolos foram colocados em sacos plásticos e mantido em um germinador tipo BOD regulado à temperatura constante de 25°C, por oito dias, e após a semeadura, computou-se a porcentagem germinação e plântulas anormais, para cada repetição (Brasil, 2009).

ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO

Juntamente com o teste de germinação, foram realizadas avaliações diariamente por um período de oito dias, contabilizando sementes com emissão da radícula com no mínimo de 2 mm de comprimento (Ferreira, 2014). Para assim obter o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) calculado através da fórmula de Maguire (1962):

$$IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$$

onde: $G1, G2, Gn$ = número de plântulas germinadas na primeira, segunda, até a última contagem e $N1, N2, Nn$ = número de semanas desde a primeira, segunda, até a última contagem.

COMPRIMENTO DE PARTE AÉREA E RAIZ

Ao final do teste de germinação, dez plântulas normais selecionadas aleatoriamente de cada repetição foram utilizadas para avaliar o comprimento da parte aérea e da raiz, com auxílio de uma régua graduada (cm), sendo as avaliações realizadas aos oito dias após a semeadura, e os resultados expressos em centímetro por plântula (Brasil, 2009).

MASSA SECA DE PLÂNTULAS

As mesmas plântulas utilizadas na avaliação do comprimento foram acondicionadas em sacos de papel para secar em estufa a $65^{\circ}\text{C} \pm 72$ horas onde permaneceram até atingir massa constante. Em seguida, foram pesadas em balança analítica, sendo os resultados expressos em mg por plântula (Brasil, 2009).

PROCEDIMENTO ESTATÍSTICO

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4×2 , sendo quatro concentrações de cloreto de sódio e duas cultivares, com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativa pelo teste F a 5%, procedeu-se a análise de regressão ($p < 0,05$), por meio do programa de análises estatísticas SISVAR (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, sementes tratadas com diferentes concentrações salinas apresentaram menor potencial de germinação, para cultivares de soja TMG 1180 e NS 8338, ou seja, os valores médios observados eram mais inferiores à medida que o potencial osmótico do meio se tornou mais negativo (Figura 1).

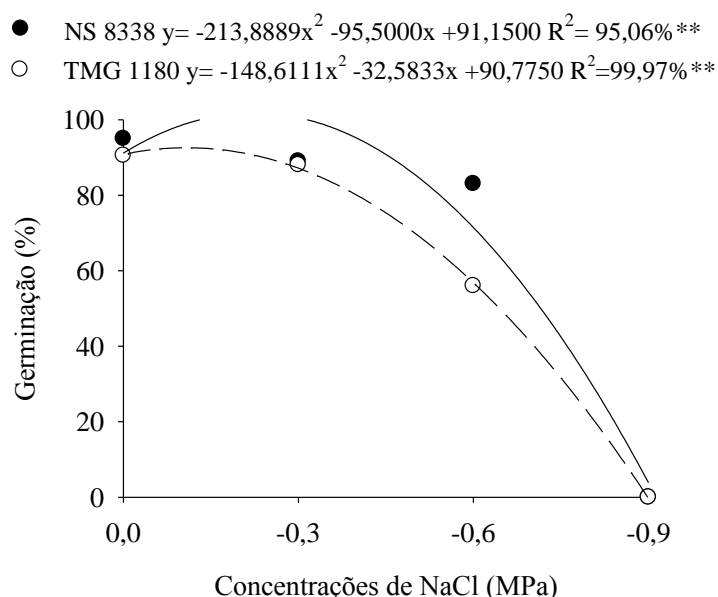


Figura 1. Porcentagem de germinação de sementes de cultivares de soja submetidas ao estresse salino induzido por NaCl.

Quanto aos efeitos do NaCl, observa-se que para as duas cultivares manteve-se o percentual de plântulas normais em torno de 90% até a concentração salina -0,3 MPa.

Quando a mesma atingiu -0,6 MPa houve redução no percentual de plântulas normais promovida pela redução do potencial osmótico. Braccini et al. (1996), ao trabalhar com sementes de soja, também verificaram redução na porcentagem de germinação, à medida que os potenciais osmóticos das soluções de NaCl, tornaram-se mais negativos.

Estudando os efeitos do potencial osmótico na germinação de sementes de leguminosas da savana africana (*Combretum apiculatum*, *Colo-phospermum mopane*, *Acacia karroo* e *Acacia torti-lis*), Choinski e Tuohy (1993) verificaram redução da germinação em potenciais a partir de -0,3MPa. Para Van Der Moezel e Bell (1987), o NaCl afeta a germinação pelo efeito osmótico e/ou pelo efeito iônico, dificultando a absorção de água ou facilitando a penetração de íons nas células.

A cultivar NS 8338 na concentração salina -0,6 MPa demonstrou apresentar maior porcentagem de germinação nessa condição, já a cultivar TMG 1180 reduziu o número de plântulas normais, variando o limite de tolerância ao sal, entretanto, apenas na concentração de NaCl -0,9 MPa, ambas apresentaram reduções que tenderam a zero. Resultados semelhantes foram obtidos por Santos et al. (1996) e Braccini et al. (1996) que também usando o NaCl como agente osmótico, observaram decréscimo semelhante na germinação. Lopes et al. (2014) ao analisarem a qualidade fisiológica das sementes e crescimento inicial de plântulas de feijão guandu, submetidos a diferentes concentrações de cloreto de sódio (NaCl), observaram que houve redução no potencial germinativo das sementes nos potenciais osmóticos de soluções de NaCl menores que -0,9 MPa.

Os altos teores de sais solúveis, especialmente o NaCl, provocam a redução do potencial hídrico do substrato, induzindo menor capacidade de absorção de água pelas sementes, podendo inibir a germinação, em função dos efeitos osmóticos e tóxicos (Secco et al., 2010), provocando assim, redução do percentual de germinação que refletirá diretamente no número de plantas.

Na avaliação de plântulas anormais (Figura 2), pode-se confirmar o comportamento similar entre as sementes das duas cultivares de soja em que ocorreu o aumento progressivo na formação de plântulas anormais conforme aumentaram as concentrações de NaCl, evidenciado, principalmente, a partir da concentração de -0,6 MPa, obtendo-se maior percentual em -0,9 MPa. O incremento de -0,1MPa na concentração osmótica induzida por NaCl promove o aumento de 5,70% no percentual de plântulas anormais. Resultados semelhantes foram obtidos por Machado Neto et al. (2004), ao constatarem elevados percentuais de plântulas anormais de cultivares de soja no potencial de -1,2 MPa, quando submetidas ao estresse salino em NaCl.

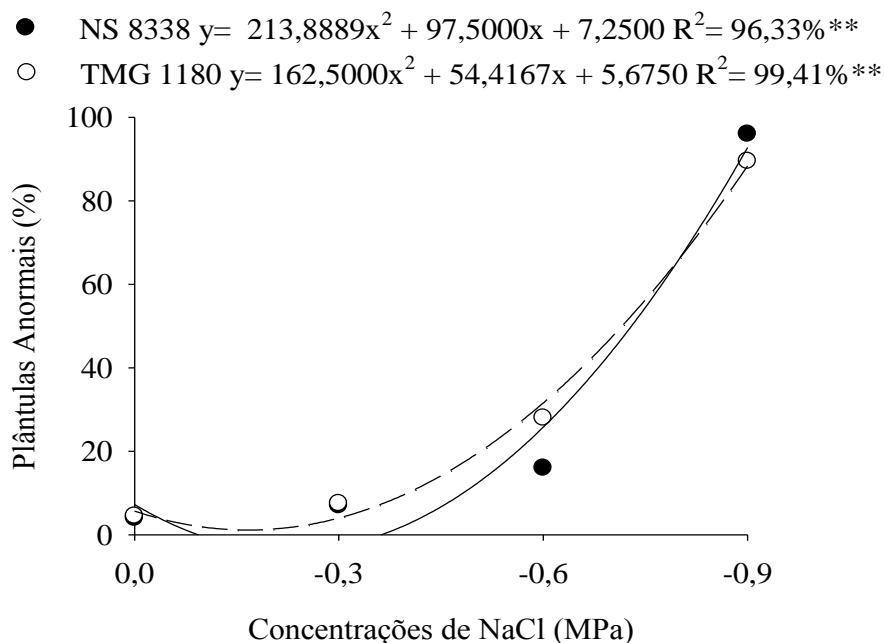


Figura 2. Porcentagem de plântulas anormais de cultivares de soja oriundas de sementes submetidas ao estresse salino induzido por NaCl.

Quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG) (Figura 3), nas concentrações de NaCl observa-se maior velocidade de germinação para testemunha (0,0 MPa) e, à medida que a concentração de NaCl na solução tornou-se mais negativa, ocorrendo redução do potencial osmótico do meio, e conseqüentemente, aumento do tempo de embebição de água pelas sementes, ocasionando o prolongamento do processo germinativo (Marques et al., 2011).

Resultado similar foi observado por Bertagnolli et al. (2004) no qual a medida que aumentava os teores de NaCl na solução, o IVE era reduzido nas sementes de soja. Em outros trabalhos com teste de salinidade Almeida et al. (2014) verificou para a cultura de feijão-caupi decréscimos lineares no índice de velocidade de germinação com o aumento das concentrações.

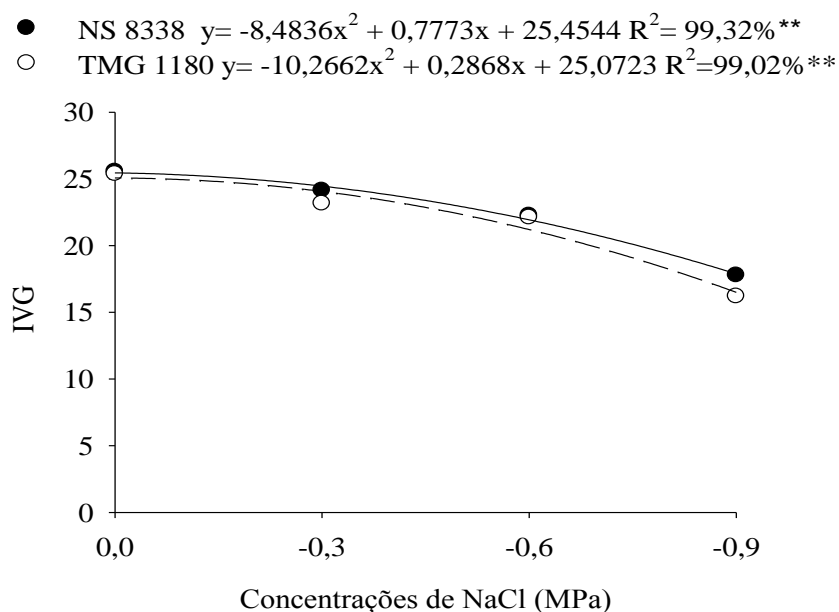


Figura 3. Índice de velocidade de germinação (IVG) de cultivares de soja oriundas de sementes submetidas ao estresse salino induzido NaCl.

Ao analisar o comprimento radicular das plântulas de soja (Figura 4), nota-se que os efeitos foram severos para as duas cultivares, com redução do comprimento pela metade quando a concentração baixou de 0 MPa para -0,6 MPa, chegando a valores nulos na concentração -0,9 MPa.

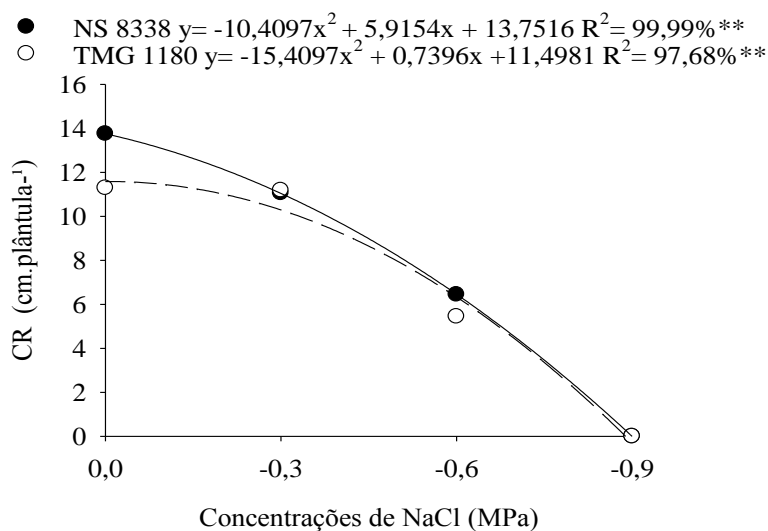


Figura 4. Comprimento de raiz de plântulas (CR) (cm.plântula⁻¹) de cultivares de soja oriundas de sementes submetidas ao estresse salino induzido por NaCl.

De acordo com Gordin et al. (2012), o estresse salino nas fases iniciais da germinação tem como principal causador de injúria o desbalanço iônico e a toxicidade causada pelo excesso de Na⁺. O baixo potencial hídrico causado pela presença de sais geralmente inibe o

crescimento da parte aérea e radicular da plântula.

Em relação ao comprimento de parte área (Figura 5), demonstraram que ambas as cultivares apresentaram redução no comprimento, quando submetidas a uma concentração acima de -0,3 MPa, e apresentaram um menor comprimento quando submetidas a uma concentração salina de -0,9 MPa.

Pode-se observar que à medida que se elevou a salinidade do substrato, houve redução no comprimento de plântulas quando submetida em condições de estresse salino em solução de NaCl, na concentração -0,9 Mpa.

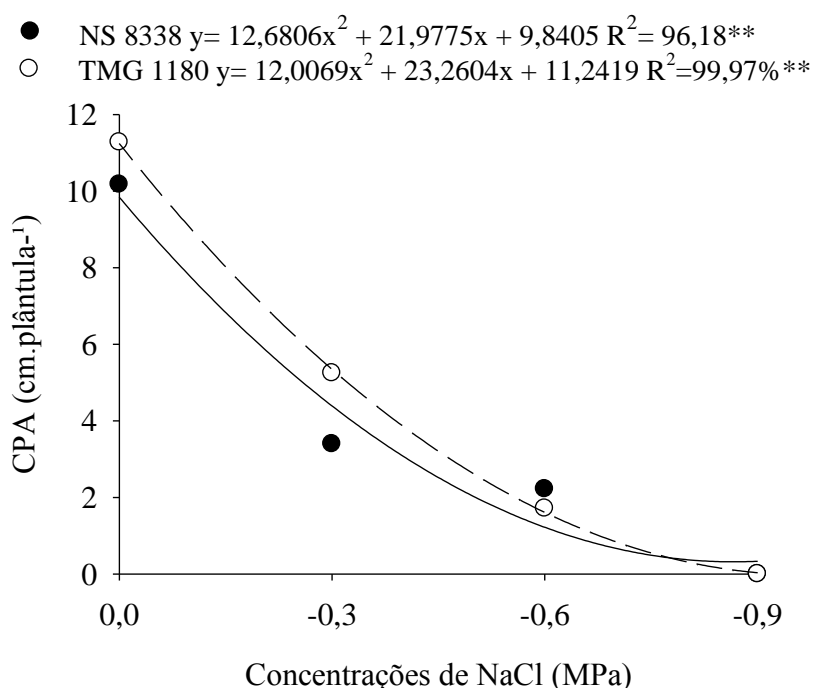


Figura 5. Comprimento de parte aérea de plântula (CPA) (cm.plântula⁻¹) de cultivares de soja oriundas de sementes submetidas ao estresse salino induzido por NaCl.

A cada -0,1 MPa incrementado na solução reduz-se 3,47cm do comprimento da parte área da cultivar NS 8338 e 3,53cm da cultivar TMG 1180. As cultivares diferiram estatisticamente quando submetida as diferentes concentrações. A redução no crescimento das plântulas quando submetida a estresse salino, além da soja (Moraes; Menezes 2003, Costa et al. 2004, Teixeira et al. 2008), foi observado em outras culturas, como cevada (Anjum et al., 2003), canola (Ávila et al., 2007) e feijão (Machado Neto et al., 2006).

A massa seca de plântulas independente da cultivar de soja utilizada, diminuiu com o aumento da concentração salina induzida por NaCl (Figura 6). A cada -0,1MPa que é diminuído da solução salina tem-se a redução de 0,007 g da massa seca das plântulas das cultivares estudadas.

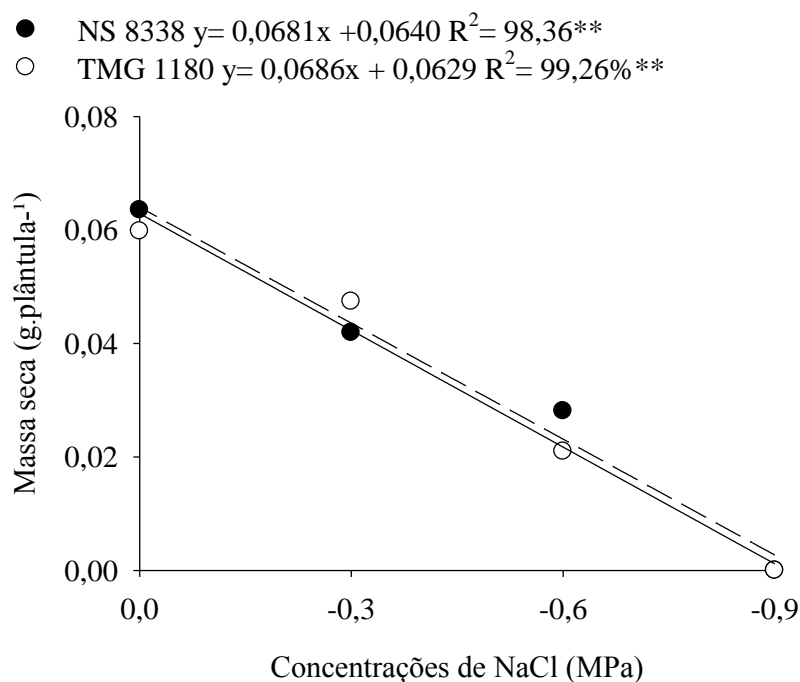


Figura 6. Massa seca de plântulas (g.plântula⁻¹) de cultivares de soja oriundas de sementes submetidas ao estresse salino induzido NaCl.

Resultados semelhante foram observados por Carvalho et al. (2012) em que a massa seca de genótipos de soja apresentaram redução quando induzida por NaCl. A diminuição de massa seca está relacionada com a falta de água para o metabolismo, o que reduz a velocidade das reações metabólicas e, conseqüentemente, diminui o acúmulo de matéria seca (Marur et al., 1994). A redução linear no desenvolvimento de plântulas à medida que os níveis de salinidade foram elevados, indica que houve redução do ganho de massa seca nas plântulas para ambos os genótipos, devido a adequação na distribuição das reservas da semente para os tecidos em condições limitantes de água.

CONCLUSÕES

A resposta ao estresse salino induzido por cloreto de sódio foi dependente do genótipo, entretanto, o aumento da concentração salina ocasionou redução na germinação e vigor das sementes;

A cultivar NS 8338 apresenta melhor desempenho fisiológico em condições de estresse salino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida AQ, Soratto RP, Broetto F, Cataneo AC (2014). Nodulação, aspectos bioquímicos, crescimento e produtividade do feijoeiro em função da aplicação de bioestimulante. *Semina: Ciências Agrárias*, 35: 77-88.
- Anjum F, Yaseen M, Rasool E, Wahid A, Anjum S (2003). Water stress in barley (*Hordeum vulgare* L.): I. Effect on morphological characters. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 40(1): 43-44.
- Ashraf M, Harris PJC. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants (2004). *Plant Science*, 166(1): 3-16.
- Ávila MR, Braccini ADL, Scapim CA, Fagliari JR, Santos JLD (2007). Influência do estresse hídrico simulado com manitol na germinação de sementes e crescimento de plântulas de canola. *Revista Brasileira de Sementes*, 29(1): 98-106.
- Bertagnolli C, Cunha C, Menezes S, Moraes D, Lopes N, Abreu C (2004). Qualidade fisiológica e composição química de sementes de soja submetidas ao estresse salino. *Revista Brasileira de Agrociência*, 10(3): 287-291.
- Borges CT, Deuner C, Rigo G A, Oliveira SD, Moraes DD (2014). O estresse salino afeta a qualidade fisiológica de sementes de rúcula. *Enciclopédia Biosfera*, 10(19): 1049-1057.
- Braccini ADL, Ruiz HA, Braccini MDC, Reis MS (1996). Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzido por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietilenoglicol. *Revista Brasileira de Sementes*, 18(1): 10-16.
- Brasil (2009). *Regras para análise de sementes*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília: MAPA/ACS. 399p.
- Carneiro MMLC, Deuner S, Oliveira PVD, Teixeira SB, Sousa CP, Bacarin MA, Moraes DMD (2011). Atividade antioxidante e viabilidade de sementes de girassol após estresse hídrico e salino. *Revista Brasileira de Sementes*, 33(4): 752-761.
- Carvalho TCD, Silva SSD, Silva RCD, Panobianco M (2012). Germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de soja convencional e sua derivada transgênica RR em condições de estresse salino. *Ciência Rural*, 42(8):1366-1371.
- Conab (2020). *Acompanhamento de safra brasileira de grãos. Décimo levantamento, v. 7, safra 2019/2020, n. 10*. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 1-73.
- Costa PR, Custódio CC, Machado Neto NB, Marubayashi OM (2004). Estresse hídrico induzido por manitol em sementes de soja de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Sementes*, 26(1): 105-113.

- Choinski JS, Tuohy JM (1993). Effect of water potential and temperature on the germination of four species of african savanna trees. *Annals of Botany*, 68: 227-233.
- Embrapa. (2018). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/soja/cultivo/soja1>> Acesso em: 15 maio 2018.
- Ferreira DF (2014). Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*. 38(2): 109-112.
- Gheyi HR, Dias NS, Lacerda CF (2010). *Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados*. Editora: INCTSal. 472p.
- Gordin CRB. et al (2012). Estresse salino na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de niger (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.). *Acta Botanica Brasílica*, 26(4):966-972.
- IBGE (2020). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618>>. Acesso em: 22 de jul. 2020.
- Khan MH, Panda SK (2008). Alterations in root lipid peroxidation and antioxidative responses in two rice cultivars under NaCl – salinity stress. *Acta Physiologi Plant*, 30: 81–89.
- Lima BG, Torres SB (2009). Estresses hídrico e salino na germinação de sementes de *Zizyphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae). *Revista Caatinga*, 22(4): 93-99.
- Lopes KP, Nascimento MDGR, Barbosa RCA, Costa CC (2014). Salinidade na qualidade fisiológica em sementes de *Brassica oleracea* L. var. itálica. *Semina: Ciências Agrárias*, 35(5): 2251-2260.
- Maguire JD (1962). Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*. 2(2): 176-177.
- Marur CJ, Sodek L, Magalhães AC (1994). Free aminoacids in leaves of cotton plants under water deficit. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 6(2): 103-108.
- Marques EC, Freitas VS, Bezerra MA, Prisco JT, Gomes-Filho E (2011). Efeitos do estresse salino na germinação, emergência e estabelecimento da plântula de cajueiro anão precoce. *Revista Ciência Agronômica*, 42(4): 993-999.
- Machado Neto NB, Custódio CC, Costa PR, Doná FL (2006). Deficiência hídrica induzida por diferentes agentes osmóticos na germinação e vigor de sementes de feijão. *Revista Brasileira de Sementes*, 28(1): 142-148.
- Moraes GAF, Menezes NL (2003). Desempenho de sementes de soja sob condições diferentes de potencial osmótico. *Ciência Rural*, 33(2): 219-226.
- Panoff B (2013). Botucatu: detecção do gene de peroxidase em sementes de soja pela reação da polimerase em cadeia (pcr). 59p. Dissertação (Mestrado em

Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

- Pelegriani LL, Borcioni E, Nogueira AC, Koehler HS, Quoirin MGG (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.
- Perez SCJGA, Tambelini M (1995). Efeito dos estresses salino e hídrico e do envelhecimento precoce na germinação de algarobeira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 30: 1289-1295.
- Santos VLM, Silva RF, Sedyama T, Cardoso AA (1996). A utilização do estresse osmótico na avaliação do vigor de sementes de soja (*Glycine max*(L.) Merrill). *Revista Brasileira de Sementes*, 18(1): 83-87.
- Secco LB, Queiroz SO, Dantas BF, Souza YA, Silva PP (2010) Germinação de sementes de melão (*Cucumis melo* L.) em condições de estresse salino. *Revista Verde*, 4(4): 129–135.
- Sobhanian H, Aghaei K, Komatsu S (2011). Changes in the plant proteome resulting from salt stress: toward the of salt-tolerant crops. *Journal of Proteomics*, 74(8): 1323-1337.
- Texeira LR, de Lucca A, Sperandio D, Scapim CA, Schuster I, Viganó J (2008). Avaliação de cultivares de soja quanto à tolerância ao estresse hídrico em substrato contendo polietileno glicol. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 30(2): 217-223.
- USDA (2016). *United States Department Of Agriculture*. FAZ Databases. Disponível em: < <http://www.fas.usda.gov/data.asp> >. Acesso em: 08 julho.
- Van Der Moezel PG, Bell DT (1987). The effect of salinity on the germination of some Western Australian Eucalyptus and Melaleuca species. *Seed Science and Technology*, 15(1): 239-246.

ÍNDICE REMISSIVO

A

adaptação..... 13, 22, 52, 53, 93, 98
 ametista..... 103, 105, 106, 107, 108
 Arecaceae..... 75, 80, 81

B

biometria.....33, 36
 brotação..38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46,
 47, 48
Butia capitata..... 75, 76, 77, 78, 79, 80
Butia Capitata (Mart)..... 75

C

cerrado ... 37, 38, 47, 49, 75, 76, 84, 87, 89,
 90, 117, 120
 cloreto de sódio..... 53, 54, 55, 56, 60, 61
 coquinho-azedo.....75, 77, 79, 80

D

dormência das sementes.....76, 79

E

escarificação física75, 76, 77, 78
 estresse abiótico..... 53

F

fenologia 31, 32, 38, 43, 50, 51
 fitomassa..... 11, 15, 17, 70, 123
 floração ..26, 33, 34, 38, 39, 41, 42, 43, 44,
 45, 46, 47, 48

G

germinação .. 27, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60,
 61, 62, 63, 75, 77, 78, 79, 80, 81
Glycine max..... 63, 82, 90, 92, 103
 guaco7, 8, 13, 15, 17

H

Hancornia speciosa Gomes 18, 30, 31, 32,
 33, 34, 49, 50, 51
 híbrido.....95, 96, 97, 100, 116, 124

M

mangaba. 18, 19, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31,
 32, 34, 38, 45, 49, 50

milho.... 90, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100,
 101, 109, 110, 112, 116, 118, 122, 123,
 124, 125, 127, 129, 130, 132, 134, 135,
 137

N

NaCl..53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63

P

palmeiras 75, 81
 pirênio..... 76, 77
 Pirênio 77
 pó de basalto..92, 93, 95, 98, 99, 100, 101,
 107, 108
 produção de frutos ..21, 22, 23, 24, 25, 26,
 27, 29, 30, 36, 44
 produtividade..... 13, 19, 22, 23, 25, 26, 27,
 53, 61, 64, 65, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89,
 93, 94, 98, 99, 104, 106, 107, 109, 113,
 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122,
 123, 124, 127, 129, 130, 132, 134, 135
 proteína52, 104, 106, 107

Q

qualidade da luz..... 13
 qualidade fisiológica.....52, 56, 61, 62, 123

S

safrinha.....92, 93, 95, 97, 98, 100, 124
 salinidade.....53, 54, 57, 59, 60, 62, 71, 72,
 109, 122, 136
 sementes 21, 29, 33, 34, 38, 50, 52, 53, 54,
 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 75,
 76, 77, 78, 79, 80, 81, 85, 89, 90, 94, 95,
 98, 100, 105, 122, 123, 137
 soja...52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62,
 63, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93,
 94, 95, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 106,
 107, 108, 109, 115, 121, 123, 127, 128,
 134
 superação de dormência 75, 77, 78, 80

V

vigor..... 53, 60, 61, 62, 63, 80



Alan Mario Zuffo

Graduado em Agronomia pela UNEMAT. Mestre em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) UFPI. Doutor em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) UFLA. Pós-Doutorado em Agronomia na UEMS. Prof. UFMS em Chapadão do Sul.



Jorge González Aguilera

Graduado em Agronomia pelo ISCA-B (Cuba). Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (Cuba). Mestrado em Fitotecnia e Doutorado em Genética e Melhoramento pela UFV e Pós-Doutorado na Embrapa Trigo. Prof. UFMS em Chapadão do Sul.

ISBN 978-659912086-2



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br