

EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE CAFÉ CONILON SUBMETIDAS A ADUBAÇÃO FOSFATADA

EMERGENCY AND INITIAL DEVELOPMENT OF SEEDLINGS CONILON COFFEE SUBMITTED TO PHOSPHATE FERTILIZATION

^{1*}Isabella Beltrame de Paulo

²Robson Celestino Meireles

³Luciléa Silva dos Reis

⁴Matheus Margon Lopes Rosado

⁵Iasmim Braiany Celestrino

⁶Breno Benvindo dos Anjos

⁷Thiago Lopes Rosado

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa. E-mail: isabeltramedepaulo@gmail.com

²Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa. E-mail: robsoncm@ifes.edu.br

³Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa. E-mail: lucileasr@ifes.edu.br

⁴Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa. E-mail: lopesmargon@gmail.com

⁵Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa. E-mail: iasmimbraiany@hotmail.com

⁶Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Alegre. E-mail: bbdanjos@gmail.com

⁷Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa. E-mail: thiagolr@ifes.edu.br

*Autor de correspondência

Artigo submetido em 30/09/2020, aceito em 08/10/2020 e publicado em 23/11/2020.

Resumo: A produção de mudas de café Conilon a partir das sementes apresenta algumas dificuldades em seu processo, para reverter tais circunstâncias se utiliza fósforo. Objetivou-se avaliar a aplicação de crescentes doses de fósforo na produção de mudas de café Conilon com o intuito de acelerar o processo de desenvolvimento e produzir plantas mais vigorosas. O projeto foi composto por cinco doses de Fosfato de Sódio Monobásico Monohidratado (0,00;0,04; 0,08; 0,12; 0,16 g/mol), aplicados junto com a irrigação. As sementes utilizadas foram da variedade Conquista ES 8152. O experimento constou de delimitação em blocos casualizados. Os parâmetros avaliados foram o índice de velocidade de emergência, índice de plantas normais e anormais, presença de segundo par de folhas, altura da parte aérea, peso fresco e seco da parte aérea. A estatística foi efetuada pelo programa RStudio, no qual submeteu os dados a análise de variância, análise de regressão e para os injustificáveis foram efetuados ajustes de modelos mais apropriados. Os resultados mostram que em todos os parâmetros avaliados, não houve efeitos significativos para a aplicação de fosfato de sódio por irrigação em solos com a presença inicial de super fosfato simples, por proporcionar um alto nível de plantas anormais, ou plantas normais de baixo vigor, porte e peso. Sendo a dose zero (0,00 g/mol), o tratamento que obteve os melhores resultados. Tal fato pode ser explicado pela fitotoxicidade do fósforo, proporcionada pelas diferentes doses, bem como a presença de sódio no produto.

Palavras-chave: *Coffea canephora*; fosfato de sódio; sementes.

Abstract: The production of Conilon coffee seedlings from seeds presents some difficulties in its process, in order to reverse these circumstances, phosphorus is used. The objective was to evaluate the application of increasing doses of phosphorus in the production of Conilon coffee seedlings in order to

accelerate the development process and produce more vigorous plants. The project consisted of five doses of Sodium Phosphate Monobasic Monohydrate (0.00; 0.04; 0.08; 0.12; 0.16 g / mol), applied together with irrigation. The seeds used were of the variety Conquista ES 8152. The experiment consisted of randomized block design. The parameters evaluated were the emergence speed index, normal and abnormal plants index, presence of second pair of leaves, height of the aerial part, fresh and dry weight of the aerial part. The statistics were performed by the RStudio program, in which the data was submitted to analysis of variance, analysis of variance of the regression and for the unjustifiable adjustments of the most appropriate models were made. The results show that in all the evaluated parameters, there were no significant effects for the application of sodium phosphate by irrigation in soils with the initial presence of simple super phosphate, for providing a high level of abnormal plants, or normal plants of low vigor, size and weight. The dose being zero (0.00 g / mol), the treatment that obtained the best results. This fact can be explained by the phytotoxicity of phosphorus, provided by the different doses, as well as the presence of sodium in the product.

Keywords: *Coffea canephora*; sodium phosphate; seeds.

1 INTRODUÇÃO

O café é um produto de excepcional importância econômica e social, definido como um dos principais produtos agrícolas em mais de quarenta países (OIC, 2020). O Brasil é o maior exportador e produtor mundial de café (CECAFÉ, 2020), tendo atualmente 402,3 mil hectares de café Conilon e uma estimativa de produção de 14,3 milhões de sacas. Sendo o estado do Espírito Santo, o maior produtor de Conilon do país, com 64% de toda produção (CONAB, 2020).

O grupo Conilon, dentro da espécie *C. canephora*, é amplamente propagado de forma vegetativa, mas a utilização de sementes também se torna viável. As plantas oriundas desta propagação em geral são mais rústicas, apresentando maior estabilidade de produção, com recomendação para cultivar em regiões sujeitas aos estresses hídricos (FERRÃO et al., 2017).

Ainda que as sementes de café não disponham de dormência, elas apresentam atraso em seu crescimento, germinação desuniforme e lenta nas condições de campo e de laboratório. Os fatores que causam dificuldades na germinação podem estar correlacionados com o fato de que as sementes de café possuem baixos teores de substâncias promotoras da germinação, por exemplo, o ácido giberélico, e em

contrapartida, possuem quantidades consideráveis de xantina cafeína, podendo ter efeito alelopático (MOREIRA et al., 2016), provocando auto-inibição da germinação.

Outro fator que provavelmente causa lentidão na germinação das sementes de café, segundo Araújo et al. (2004), é a presença do pergaminho (endocarpo) na semente, no qual evidenciam elevado conteúdo de celulose no endosperma, tornando rígido e de difícil degradação.

Os tratamentos nutricionais, em que se pesa o uso do fósforo, tem possibilitado diversas melhorias na qualidade das culturas, a exemplo das sementes de maxixe (DUTRA et al., 2014), soja (QUEIROZ et al., 2020) maracujá amarelo (SILVA et al., 2017), em plantas de café adulto (SANTINATO et al., 2014) e sementes de café arábica (ROSADO et al., 2019).

De acordo com Resende et al. (2011) o elemento fósforo é muito importante para o desenvolvimento das culturas. Esta importância ocorre pelo fato de ser componente de inúmeros fósforo-açúcares que são essenciais na fotossíntese, respiração e diversos outros processos metabólicos, além de participar na formação dos fosfolipídios presentes nas membranas nucleotídeos (TAIZ et al., 2017).

O fósforo ainda apresenta sua importância no metabolismo energético,

devido a sua presença nas moléculas de ADP, ATP, AMP e pirofosfato (SALISBURY; ROSS, 1991)

A partir do exposto constata-se a importância do fósforo nas plantas e verifica-se sua ampla presença em todo o corpo vegetal. Esta existência acontece devido à disponibilização deste elemento via solo, foliar ou diretamente para as sementes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Sementes e Melhoramento de Plantas, e na casa de vegetação do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) campus Santa Teresa, de julho a dezembro de 2019. As sementes de café Conilon, da Variedade Conquista ES 8152 foram adquiridas por doação pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) de Marilândia.

O presente projeto foi constituído por cinco tratamentos com diferentes doses de fósforo, sendo elas: 0,00; 0,04; 0,08; 0,12; 0,16 g/mol. Cada tratamento continha quatro repetições, com 25 sementes por repetição. Este projeto foi implantado na forma de delineamento de blocos casualizados (DBC).

O produto utilizado para o preparo das soluções foi o Fosfato de Sódio Monobásico Monohidratado ($\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{H}_2\text{O}$), de modo que sua forma de aplicação, em cada um dos respectivos tratamentos, foi efetuado por meio de um bico regulador de nove furos que se acoplava nas garrafas polietileno de 2 litros. Cada tratamento recebeu 2 litros de solução fosfatada, assim, cada repetição utilizou 0,5 litro de solução. As aplicações foram efetuadas duas vezes na semana durante um período de 3 semanas após o semeio, totalizando seis aplicações. Nos demais dias a irrigação foi normal, de forma que cada recipiente recebesse o mesmo volume de água até umedecer o substrato.

Os tratamentos foram colocados em sacolinhas de polietileno (11x20x05 cm), com o substrato composto por terra de latossolo amarelo e super fosfato simples em pó, em uma proporção de 50 litros de terra para 1 litro do super fosfato simples. Cada uma das unidades experimentais foi acondicionada no viveiro do Campus.

Os parâmetros de avaliação utilizados foram compostos pelo teste de índice de velocidade de emergência, plantas normais e anormais, altura de plântulas, matéria seca da parte aérea, matéria fresca da parte aérea e percentagem de emergência final.

O teste de emergência de plântulas foi realizado em casa de vegetação, utilizando-se quatro repetições com 25 sementes para cada um dos tratamentos, sendo estas regadas diariamente de acordo com a necessidade, e no trigésimo dia foi avaliado a percentagem de plântulas normais e anormais.

O Índice de velocidade de emergência foi efetuado em conjunto com o teste de emergência. Para matéria fresca, se efetuou a amostragem de parte aérea de cinco plantas colhidas aleatoriamente. Já para a matéria seca, a parte aérea das plântulas foram submetidas ao processo de secagem em estufa de circulação de ar forçado a $60^\circ \text{C} \pm 3$ até o atingir peso constante.

A altura foi avaliada em cinco plantas de cada repetição com o auxílio de uma régua de 30 cm, medindo desde o final da folha até a inserção da parte aérea.

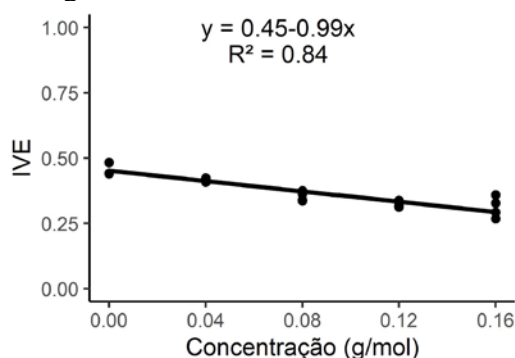
Para realização da estatística os dados foram submetidos a análise de variância, análise de variância da regressão e para os injustificáveis foram efetuados ajustes de modelos mais coerentes. O programa utilizado foi o RStudio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o Gráfico 1, verifica-se que a dose zero alcançou a maior velocidade de emergência comparado às plantas que obtiveram dosagens de fosfato de sódio por irrigação. Assim, nota-se que quanto menor a dose deste elemento, maior a velocidade de emergência. Desta forma, a utilização do fosfato de sódio na produção de mudas, no quesito velocidade, não promoveu resultados significantes, gerando um excesso de gasto e proporcionando um maior tempo de produção, fatores que são inviáveis na produção de mudas.

Tais resultados ratificam os estudos sobre a produção e qualidade de sementes de aveia-preta em função da adubação de fósforo e potássio, realizado por Nakagawa et al. (2001), no qual não obtiveram efeitos da adubação nos critérios de germinação, envelhecimento acelerado e velocidade de emergência.

Gráfico 1- Índice de Velocidade de emergência.

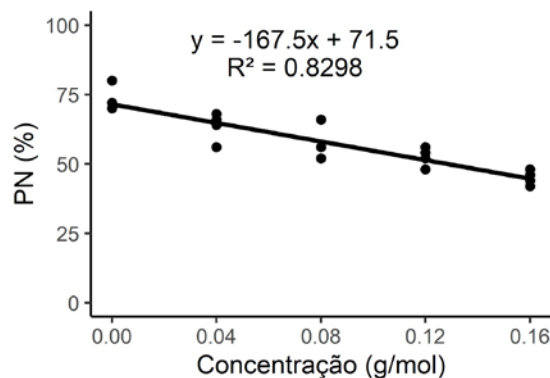


Fonte: Autor.

A partir do Gráfico 2, constata-se, que assim como o IVE, a dose zero apresentou maior número de plantas normais (71,5%) quando comparado aos demais tratamentos com fosfato de sódio. O menor índice (44,7%) foi verificado na maior dosagem do produto. Com este resultado, pode-se determinar que a utilização de fosfato de sódio, por meio da irrigação, nos estágios iniciais das plantas de café Conilon não se tornou significativa, uma vez que a utilização não proporcionou um bom nível de plantas normais e dentro dos padrões exigidos pelos produtores de

mudas. Tal resultado pode ser devido a toxidez pelo íon de sódio.

Gráfico 2 - Porcentagem de plantas normais.



Fonte: Autor.

Os resultados de plantas anormais, apresentado no Gráfico 3, apresenta um comportamento complementar ao verificado no Gráfico 2. Reforça que os tratamentos que receberam as maiores concentrações de fosfato de sódio apresentaram os maiores números de plântulas anormais, indicando que o elemento sódio, em maiores doses, pode causar toxidez das plântulas.

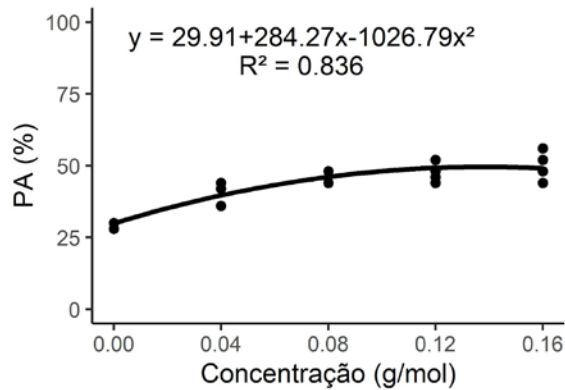
Nota-se ainda que o aparecimento de plântulas normais está mais correlacionado com a toxidez do excesso de fosfato de sódio quando os dados mostram que na dosagem 0,00g/mol ocorreu as menores anormalidades de plântulas.

Tais dados corrobora com os resultados encontrados por Santos et al. (2020), que avaliando o estresse salino por sódio em sementes de pimenta, conclui que os tratamentos de altas concentrações proporcionaram o maior número de plantas anormais do experimento. Estes efeitos são resultantes da interferência negativa do sódio nos balanços osmóticos e iônicos (SÁ et al., 2019).

Contudo, estes resultados se tornam extremamente prejudiciais, uma vez que, um alto índice de plantas anormais em um ambiente de produção de mudas causa perda na uniformidade do plantio, gerando plantas fora do padrão esperado e causa

custos ao produtor para reposição de mudas.

Gráfico 3 - Porcentagem de plantas anormais.

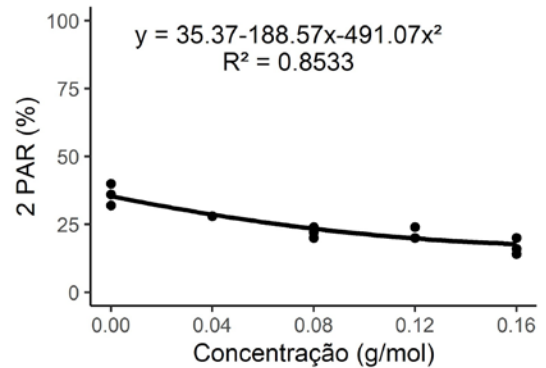


Fonte: Autor.

Um fator muito importante das mudas de café é a emissão do segundo par de folhas definitivas, pois nesta fase, constata o desenvolvimento e o vigor de cada planta. Assim, verifica-se a partir do Gráfico 4, que a dose 0,00g/mol foi a que apresentou os melhores resultados para avaliação das plântulas que emitiram o segundo par de folhas. Este elo entre a diminuição de emissão de folhas de acordo com o aumento da concentração do produto sugere uma possível toxidez pelo elemento sódio.

Este resultado se apresenta semelhante ao encontrado por Martineli et al. (2019), que verificou que a adição de sódio no substrato, para a produção de mudas de café conilon, causou retardamento no desenvolvimento vegetal bem como influenciou negativamente a fisiologia da muda.

Gráfico 4 - Porcentagem de plantas que emitiram o segundo par de folhas.

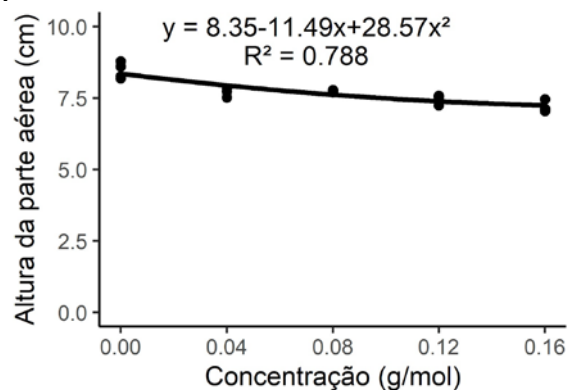


Fonte: Autor.

O Gráfico 5 demonstra que todas as doses de fosfato de sódio expressaram menor altura de parte aérea comparado a dose zero. O maior valor encontrado foi de 9,8 cm de altura no tratamento sem o fosfato de sódio e o menor, de 7,24 cm na maior dosagem do elemento.

Tais dados corroboram com Lima et al. (2011), no qual, definiram que a utilização de elevadas doses de fósforo gera a redução no crescimento da planta, principalmente da área das raízes e foliar, o que conseqüentemente prejudica a qualidade das mudas.

Gráfico 5- Altura da parte aérea das plantas.

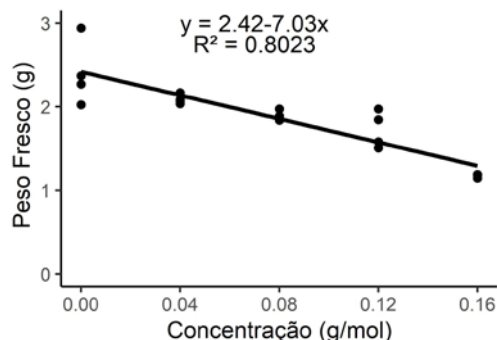


Fonte: Autor.

Em relação ao peso fresco da matéria, apresentado no Gráfico 6, as plantas com maior dosagem de fosfato de sódio por meio da irrigação resultaram em plantas com o menor peso, enquanto a dose

zero resultou em plantas com maior peso fresco.

Gráfico 6- Peso fresco da parte aérea.

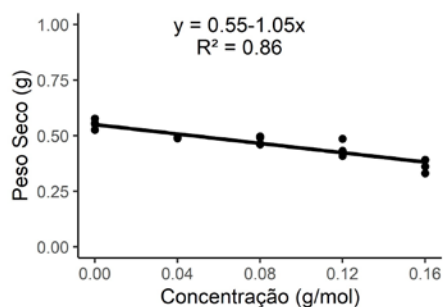


Fonte: Autor.

Os resultados obtidos na figura 7 mostram que as maiores doses de fosfato de sódio aplicadas pela irrigação proporcionaram plantas com um menor peso de parte aérea, comparado com a dose zero que obteve o melhor resultado neste quesito. Estes resultados são semelhantes ao encontrado por Paron et al. (1997), no qual definiram que a utilização de alto teor de fósforo em plantas de trema e fedegoso inoculadas com fungos micorrízicos produziu o menor resultado em massa seca do que as não inoculadas.

Os mesmos autores definiram que a diminuição do peso ocorre por que as plantas que apresentam um alto nível de nutrientes, em seu tecido vegetal, desenvolvem mecanismos que geram a redução da massa e até mesmo das atividades do fungo nas raízes. Sendo então, um custo energético desperdiçado uma vez que não apresenta retorno ao crescimento.

Gráfico 7- Peso seco da parte aérea



Fonte: Autor.

No geral, pode-se averiguar que a utilização de fosfato de sódio por meio da irrigação em solo com adubação fosfatada inicial, não implica em efeitos benéficos nos estádios da emergência e desenvolvimento inicial de plantas de café Conilon, dada a falta de ganhos significativos para as características avaliadas.

Assim, sugere-se que o tratamento das plantas sem o fosfato de sódio por irrigação proporcionou os melhores resultados em todos os parâmetros avaliados. Estes efeitos podem ser resultantes da presença do íon de sódio contido no produto, que poderia influenciar na salinidade do substrato e prejudicar a dinâmica do fósforo.

Pesquisas em que se faz uso do Na, tem possibilitado resultados negativos para a produção de espécies vegetais. De acordo com Cavalcante et al. (2010), o alto índice de sais de sódio nas plantas afeta negativamente as propriedades químicas e físicas do solo, provocando a redução generalizada do crescimento das plantas cultivadas. Inocêncio et al. (2014), definiram que a toxidez de sódio em plantas se apresenta por amarelecimento, murchamento e a redução da produtividade. Mohammad et al. (1998), verificou que a salinidade provoca reduções significativas na altura da planta, no número de folhas por planta, superfície de raiz, peso da parte aérea e comprimento das raízes.

Esses efeitos são resultantes de diversas interferências dos íons de sódio nas plantas, que de acordo com Gulzar et al. (2003), o excesso deles diminuem a transpiração das plantas, a condutância estomática e diminuem a assimilação de CO₂; Reddy et al. (1992), considera que a salinidade provocada inibe a atividade das enzimas do Ciclo de Calvin e o transporte dos elétrons da fotossíntese.

A interferência também ocorre no potencial hídrico e osmótico, pois de acordo com Alves et al. (2011), o alto índice de sais dissolvidos no solo gera a

redução destes potenciais e, conseqüentemente, causa a baixa disponibilidade de nutrientes e água para o desenvolvimento das plantas. Dias & Blanco (2010), ainda ressaltam que dependendo do grau de salinidade presente no solo, a planta ao invés de absorver a solução, poderá perder água presente em suas raízes, pois o potencial osmótico poderá ser menor que a do solo. De acordo com os mesmos autores, este efeito causa a redução do crescimento de plantas.

Estes dados sugerem que o íon de sódio pode ter alterado a dinâmica do fósforo em todo o ciclo de produção e liberação de energia gerando déficit no desenvolvimento e crescimento normal da planta, bem como aumentou o gasto energético das plantas com o aumento da respiração e da liberação do excesso do sódio do corpo celular e que a dose de fósforo utilizada diretamente no substrato seja suficiente para a emergência e desenvolvimento inicial das plântulas.

4 CONCLUSÃO

A utilização de fosfato de sódio monobásico monohidratado por meio da irrigação em substrato composto por 4 gramas de super fosfato simples, não proporcionou resultados esperados em nenhum dos parâmetros avaliados. O sódio, presente na fonte de fósforo, pode ter afetado negativamente as variáveis avaliadas.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. A. L.; FERREIRA-SILVA, S. L.; SILVEIRA, J. A. G.; PEREIRA, V. L.A. Efeito do Ca²⁺ externo no conteúdo de Na⁺ e K⁺ em cajueiros expostos a salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.4, p.602- 608, 2011.

ARAÚJO, E. F., REIS, L. S., MEIRELES, R. C., SERRANO, L. A. L. (2004) Efeito da danificação mecânica e da remoção manual do pergaminho sobre a emergência de plântulas de *Coffea arabica* L. **Revista**

Brasileira de Armazenamento, Especial Café, Viçosa, 8:1-5.

CAVALCANTE, L. F.; CORDEIRO, J. C.; NASCIMENTO, J. A. M; CAVALCANTE, I. M. L.; DIAS, T. J. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo. Semina: **Ciências Agrárias**, v.31, p.1281- 1290, 2010.

CECAFÉ. CONSELHO DOS EXPORTADORES DE CAFÉ DO BRASIL. **Produção**. 2020. Disponível em:<<https://www.cecafe.com.br/sobre-o-cafe/producao>>. Acesso em: 13 dez.2020. CONAB.COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra-café: terceiro levantamento**, setembro 2020, Safra 2020. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em:<<https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/cafe>> Acesso em: 13 dez. 2020.

DIAS, N. D.; BLANCO, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade. p. 129-140, 2010.

DUTRA AS; SILVA FG; BENEDITO CP; TORRES SB. Germinação e vigor de sementes de maxixe tratadas com fósforo. **Horticultura Brasileira**, v.31 , n.2. 2014.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. **Café Conilon**. 2 edição. Vitória, ES: Incaper, 2017. 784p.

GUZAR,S., KHAN, M.A, UNGAR,I.A. Salt tolerance of a costal salt marsh grass. Communications. **Soil Science and Plant Analysis**, 34:2595-2605. 2003.

INOCENCIO, M.F, CARVALHO, J.G., NETO, A.E.F. Potássio, sódio e

Crescimento inicial de espécies florestais sob substituição de potássio por sódio.

Revista Árvore, Viçosa-MG, v.38, n.1, p.113-123, 2014.

LIMA, R. D. L. S., SEVERINO, L. S., GHEYI, H. R., SOFIATTI, V.; ARRIEL, N. H. C. Efeito da adubação fosfatada sobre o crescimento e teor de macronutrientes de mudas de pinhão manso. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 950-956, out-dez, 2011.

MARTINELLI, L.; BERILLI, S.S.; TERCEIRO, L.G.F.S.; FELBERG, N.P.; SALES, R.A.; FERNANDES, S.P.; OLIVEIRA, D.S. Influência do cromo e sódio presents no lodo de curtume desidratado, no ganho de massas em mudas de café conilon. **X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**. 2019.

MOHAMMAD, M.; SHIBLI, R., AJOUNI, M., NIMRI, L. Tomato root and shoot responses to salt stress under different levels of phosphorus nutrition. **Journal of Plant Nutrition**, 21 :1667-1680. 1998.

MOREIRA, M. H.O; ALMEIDA, G. R. R.; CUNHA, L. T.; QUEIROZ, R. L. Interações alelopáticas sobre o desenvolvimento de alface (*Lactuca sativa*, L. cv. *Vanda*) cultivada em solo cafeeiro. **Revista UIIPS** . 2016 .Vol 4 n.º 4 .

NAKAGAWA, J., CAVARIANI, C. , BICUDO, S. J. Produção e qualidade de sementes de aveia-preta em função da adubação fosfatada e potássica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 260-266, 2001.

OIC.INTERNACIONAL COFFEE ORGANIZATION. **History**. 2020. Disponível em:<http://www.ico.org/icohistory_e.asp?secn=About_Us> ;. Acesso: 13 dez. 2020.

PARON, M. E.,SIQUEIRA, J. O., CURI, N.; Fungo micorrízico, fósforo e nitrogênio no crescimento inicial da trema e do fedegoso. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, 21:567-574, 1997.

QUEIROZ, A. S. B.; SAGIO, S. A.; JUNIOR, T. T.; Doses de fósforo no desenvolvimento da cultura da soja na região central do Tocantins. **Agri-environmental Sciences**, 6, 7. 2020.

REDDY, M.P., SANISH, S., IYENGAR, E. R.R. Photosynthetic studies and compartmentation of ions in different tissues of *Salicornia brachiata* Roxb. Under saline conditions. **Photosynthetica**, 26:173-179. 1992.

RESENDE, J. C. F.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MARKEWITZ, D.; KLINK, C. A.; DAVIDSON, E. A. Phosphorus cycling in a small watershed in the Brazilian Cerrado: impacts of frequent burning **Biogeochemistry, Dordrecht**, v. 105, n. 1-3, p. 105-118, 2011.

ROSADO, M. M. L.; MEIRELES, R. C ; REIS, L.S.; DALMONECH, L. J. M; PAULO, I. B.; BEHREND, L. Concentrações de Fósforo na Germinação de *Coffea arabica*. **Anais da 30ª Semana Acadêmica do Curso de Agronomia do CCAE/UFES-SEAGRO**, 2019

SÁ, F.V.S; SOUTO, L.S.; PAIVA,E.P; TORRES, S.B.; OLIVEIRA, F.A. Desenvolvimento inicial e tolerância de espécies de pimenta ao estresse de salinidade. **Revista Caatinga**. Vol. 32, n. 3, 2019.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. 4. ed. California: Wadsworth Publishing Company, 1991, 682p.

SANTINATO, F., CAIONE, G., TAVARES, T. O., PRADO, R. D. M. Doses of phosphorus associated with nitrogen development of coffee

seedlings. **Coffee Science**, Lavras, v. 9, n. 3, p. 419-426, 2014.

SANTOS, C.M.G.; TROVATO, V.W.;
MATOS, A.M.N.; MAR, G.D.;
CAPRISTO, D.P.; SILVA, J.A.S.; SILVA,
B.N.P. Efeito da aplicação de silício na
germinação de sementes de pimenta sob
estresse salino. **Research, Society and
Development**, Vol. 9, n. 8, 2020.

SILVA, M. R.R; IGNACIO, L. A.P;
SILVA, G. A. Desenvolvimento de mudas
de maracujá amarelo em função de
diferentes doses fósforo reativo. **Revista
de Agronegócio – Reagro**, Jales, v.6, n.1,
p.41-50, jan./jun. 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.;
MURPHY, A. **Fisiologia e
desenvolvimento**. 6º Edição. Porto Alegre:
Artmed, 2017.