

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO - CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO - *CAMPUS* PETROLINA ZONA RURAL
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

THAISE ALVES DE LIMA

**DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (CE) DO EXTRATO DE
SATURAÇÃO DO SOLO A PARTIR DA CE EM EXTRATOS SOLO/ÁGUA NA
RELAÇÃO 1:5**

**PETROLINA - PE
2021**

THAISE ALVES DE LIMA

**DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (CE) DO EXTRATO DE
SATURAÇÃO DO SOLO A PARTIR DA CE EM EXTRATOS SOLO/ÁGUA NA
RELAÇÃO 1:5**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural,
como parte dos requisitos para a obtenção de
título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA - PE
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L732 Lima, Thaise Alves de.

Determinação da condutividade elétrica (CE) do extrato de saturação do solo a partir da CE em extratos solo/água na relação 1:5 / Thaise Lima. - Petrolina, 2021.
22 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Cícero Antônio de Sousa Araújo.

1. Ciências Agrárias. 2. Análise de solo. 3. Condutividade elétrica. 4. Solos. I. Título.

CDD 630

Gerado automaticamente pelo sistema Geficat, mediante dados fornecidos pelo (a) autor (a)

THAISE ALVES DE LIMA

DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (CE) DO EXTRATO DE SATURAÇÃO DO SOLO A PARTIR DA CE EM EXTRATOS SOLO/ÁGUA NA RELAÇÃO 1:5

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, como parte dos requisitos para a obtenção de título de engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 16 de dezembro de 2021.

**Cicero Antonio de Sousa
Araujo:22296980368**

Assinado de forma digital por Cicero Antonio de Sousa Araujo:22296980368
DN: cn=Cicero Antonio de Sousa Araujo:22296980368, ou=IFSERTA OPE -
Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Sertao Pernambucano,
o=ICPEdu, c=BRDados: 2021.12.17 14:17:30 -03'00'
Versão do Adobe Acrobat Reader: 2021.007.20099

Prof. Dr. Cícero Antônio de Sousa Araújo
(Orientador)

**Fabio Freire de
Oliveira:09613688706**

Assinado digitalmente por Fabio Freire de Oliveira:09613688706
DN: CN=Fabio Freire de Oliveira:09613688706, OU=IFSERTA OPE -
Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Sertao
Pernambucano, O=ICPEdu, C=BR
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização: CPZR
Data: 2021-12-27 14:50:03
Foxit Reader Versão: 9.0.1

Prof. Dr. Fabio Freire de Oliveira
(Membro da banca examinadora)

**Graciene de Souza
Silva:01709182547**

Assinado de forma digital por
Graciene de Souza Silva:01709182547
Dados: 2021.12.17 15:14:43 -03'00'

Ms. Graciene de Souza Silva
(Membro da banca examinadora)

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a relação entre a Condutividade Elétrica de extratos de saturação do solo (CEes) e a Condutividade Elétrica no extrato com relação solo/água 1:5 (CE1:5) e determinar modelos matemáticos com boa capacidade preditiva da CEes em função da CE1:5. O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Solo e Planta do Instituto Federal do Sertão Pernambucano *Campus* Petrolina Zona Rural, com um total de 300 (trezentas) amostras de solos, de diferentes texturas, níveis de CEes e de diferentes localidades da Região do Vale do Submédio São Francisco, das cidades de Casa Nova e Juazeiro, na Bahia, e Lagoa Grande e Petrolina, no Pernambuco. Os valores de CEes foram fornecido pelo laboratório SOLOAGRI. Na extração da solução do solo através do método relação solo:água (massa: volume) 1:5. Os modelos linear e quadrática apresentaram boa capacidade preditiva da CEes em função da CE1:5 nos solos do Projetos Maria Tereza, Casa Nova, Projeto Bebedouro, Projeto Maniçoba e Povoado de Vermelhos, com R^2 acima de XX. Nos Projetos Salitre e Senador Nilo Coelho, com R^2 variou em torno dos 70%. A CE 1:5, pode ser utilizada para determinar a condutividade elétrica no extrato de saturação do solo (CEes), com boa precisão.

Palavras Chaves: Análise de solo, Condutividade elétrica, Solos.

**DETERMINATION OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY (EC) OF THE SOIL SATURATION EXTRACT FROM THE EC IN SOIL/WATER EXTRACTS IN THE RATIO 1:5
ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the relationship between the electrical conductivity of soil saturation extracts (ECs) and the electrical conductivity of the extract with a 1:5 soil/water ratio (EC1:5) and to determine mathematical models with good predictive capacity of the ECes depending on EC1:5. The experiment was carried out at the Soil and Plant Analysis Laboratory of the Federal Institute of Sertão Pernambucano Campus Petrolina Zona Rural, with a total of 300 (three hundred) soil samples, with different textures, CEs levels and from different locations in the Vale Region from the Submédio São Francisco, in the cities of Casa Nova and Juazeiro, in Bahia, and Lagoa Grande and Petrolina, in Pernambuco. CEE values were provided by the SOLOAGRI laboratory. In the extraction of the soil solution through the method soil:water (mass: volume) 1:5. The linear and quadratic models showed good predictive capacity of ECes as a function of EC1:5 in the soils of the Maria Tereza Project, Casa Nova, Bebedouro Project, Maniçoba Project and Povoado de Vermelhos, with R2 above XX. In the Salitre and Senator Nilo Coelho projects, with R2 it varied around 70%. The EC 1:5 can be used to determine the electrical conductivity in the soil saturation extract (ECes) with good precision.

Key Words: Soil analysis, Electrical conductivity, Soils.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas dádivas concedidas, por me propiciar a aprendizagem e permitir conhecer pessoas maravilhosas ao longo dessa jornada. A minha família e amigos que sempre me deram força e apoio, mesmo diante de todas as dificuldades.

Gostaria de agradecer também ao IF SERTÃO-PE Campus Petrolina Zona Rural pelo ensino de alta qualidade que me ofereceu durante esses anos. Agradecer a todos os docentes, servidores, funcionários pelo empenho e dedicação. Para as turmas de agronomia a AG 06, AG 07, AG 08, AG 09 e AG 11. Em especial a turma de agronomia AG 08, aos meus colegas de curso Akim Roma, Andressa Pereira, Brunna Laleska, Letícia Mirella, Lucas Raimundo, Marcia Vieira, Maura Marinete, Murilo Borges, Naya Morgana, Ipojucan Miranda e Vilma Gomes.

Ao meu orientador Prof. D.r Cícero Antônio de Sousa Araújo e aos meus coorientadores Prof. D.r Fabio Freire de Oliveira e o Eng. Agr. Gilberto Saraiva Tavares, por propagar seus conhecimentos e pela paciência e disponibilidade de me orientar no TCC, à toda equipe do Laboratório de Análise de Solo e Planta do Instituto Federal do Sertão Pernambucano *Campus* Petrolina Zona Rural, em especial a técnica de laboratório Graciene Silva por transmitir seus conhecimentos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DO SOLO	10
2.2 SOLOS AFETADOS POR SAIS: SALINIDADE E SODICIDADE	10
2.3 MÉTODOS DE ANÁLISES	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 LOCALIZAÇÃO EXPERIMENTAL	13
3.2 PREPARAÇÃO DO EXPERIMENTO	13
3.3 EXTRAÇÃO POR RELAÇÃO SOLO: ÁGUA	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 CAPACIDADE PREDITIVA DA CEes A PARTIR DA CE1:5 EM SOLOS DE PETROLINA-PE	14
4.1.1 Projeto Bebedouro	14
4.1.2 Projeto Maria Tereza	14
4.1.3 Projeto Senador Nilo Coelho	15
4.2 CAPACIDADE PREDITIVA DA CEes A PARTIR DA CE1:5 EM SOLOS DE LAGOA GRANDE-PE	16
4.3 CAPACIDADE PREDITIVA DA CEes A PARTIR DA CE1:5 EM SOLOS DE CASA NOVA-BA	17
4.4 CAPACIDADE PREDITIVA DA CEes A PARTIR DA CE1:5 EM SOLOS DE JUAZEIRO-BA	17
4.4.1 Projeto Maniçoba	17
4.4.2 Projeto Salitre	18
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS	21

INTRODUÇÃO

A salinidade do solo é atualmente um grande problema da agricultura moderna, por provocar a redução da produtividade das culturas e até abandono de área que antes eram agricultáveis. A salinização decorre de processos ambientais e/ou de ações antrópicas (DALIAKOPOULOS et al., 2016). Acontece principalmente nas regiões áridas e semiáridas do mundo. A precipitação pluviométrica baixa nessas regiões, associada à baixa atividade bioclimática, menor grau de intemperização, drenagem deficiente e a utilização de água de má qualidade, conduzem à formação de solos com elevada concentração de sais.

Fatores como: Baixa precipitação pluviométrica, alta taxa de evaporação, manejo inadequado da irrigação e do uso de água salina proveniente de poços artesianos, vem contribuindo para salinização dos solos do semiárido brasileiro (HOLANDA et al, 2007 e TAVARES FILHO, 2020).

A salinidade também pode dispersar as partículas de solos, causando problemas de infiltração na zona das raízes após chuvas ou irrigação, resultando em baixa capacidade de armazenamento de água no solo. O uso de águas salinas aumenta as taxas de sais na solução do solo, principalmente as quantidades de sódio, que desempenha efeitos negativos sob as plantas, favorecendo alterações de natureza iônica, osmótica, nutricional e hormonal, trazendo prejuízos ao desenvolvimento das plantas, inibindo a germinação, emergência, crescimento e acúmulo de biomassa Sá et al. (2015). O acúmulo de sais solúveis na zona radicular pode modifica o pH e a composição da solução no solo e interferir no processo de absorção de água e nutrientes essenciais das plantas, gerando desequilíbrios e deficiência hídrica e/ou nutricional.

Esta problemática vem se acentuando especialmente em áreas irrigadas, por causa do manejo inadequado do sistema solo-planta-atmosfera, o que reflete na redução da produtividade dos cultivos. O uso inapropriado do solo e o manejo errado da irrigação/fertirrigação têm contribuído sensivelmente para expansão da área de solos degradados por salinidade e sodicidade (PEDROTTI et al, 2015). Segundo Gheyi (2000), na região Nordeste do Brasil em torno de 25% das áreas irrigadas encontram-se salinizadas. Uma opção para reduzir os riscos que venham a ser ocasionados pela alta salinidade do solo é a realização de sua determinação prévia antes do cultivo, por meio da determinação da análise da condutividade elétrica do solo (CEes).

Os solos afetados por sais são classificados considerando a condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes), a Percentagem de Sódio Trocável (PST) e o pH do solo em

salinos, salinos sódicos e sódicos (RICHARD, 1954). A CEes é definida como a capacidade que o solo possui em conduzir corrente elétrica (MOLIN E RABELLO, 2011) é diretamente proporcional a quantidade de íons salinizantes no solo, o que faz da CE uma variável importante na análise da química e da fertilidade do solo por indicar problemas de redução do potencial osmótico da solução do solo, toxidez de íons específicos e desbalanceamento nutricional das culturas.

A determinação da CEes em laboratório é um procedimento trabalhoso, demorado (mais de 24h) e requer o equipamento de extração de solução a vácuo, e pessoal altamente qualificado para preparação do extrato de saturação. Isso torna a CEes uma variável que demanda muita mão-de-obra e tempo nos laboratórios de análise de solos. Contudo, considerando os sais solúveis, pode-se aventar a hipótese de que reduzindo a relação solo/água em relação às técnicas usadas pelos métodos tradicionais, para a determinação da CEes, obtêm-se um maior volume de extrato no qual a quantidade de sais se encontra, porém mais diluídos, e a CE deste extrato tem estreita relação com a CEes.

Este trabalho tem como objetivo de avaliar a relação entre CE dos extratos solo/água na proporção 1:5 e a CEes, e ajustar modelos que permitam estimar a CEes em função da CE1:5, em solos de diferentes áreas irrigadas do Vale Submédio São Francisco.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DO SOLO

A condutividade elétrica do solo correlaciona-se intimamente ao seu conteúdo de água. A modificação da condutividade elétrica é um reflexo da alteração no conteúdo de água e/ou diluição da solução no solo (RICHARDS, 1954). Segundo Ayers & Westcot (1991) a presença de sais na solução do solo faz com que aumentem as forças de retenção por efeito de osmose e, portanto, a magnitude do problema de escassez na planta. A condutividade elétrica do solo (CE), destaca-se como uma técnica utilizada regularmente em áreas com uso de ferramenta de agricultura de precisão, devido à rapidez e confiabilidade dos dados gerados (Morari et al., 2009).

Segundo Souza, et al, (2013) a condutividade elétrica da solução do solo é a principal variável utilizada para avaliação dos riscos de sais no sistema solo-planta. Os extratos solo: solução 1:5 e 1:10 são utilizados em áreas extremamente salinas, evitando a formação de pares de íons que normalmente são observados nos extratos de saturação, quando preparados com solos sob essas condições de CE (HERRERO, WEINDORF e CASTAÑEDA, 2015). A determinação da salinidade do solo a partir da solução 1:5 tem sido bastante empregada na Austrália, devido a uma considerável base de dados de solos australianos sistematizados que permite uma comparação entre os diferentes solos daquele país, (HARDIE e DOYLE, 2012).

2.2 SOLOS AFETADOS POR SAIS: SALINIDADE E SODICIDADE

A salinidade é um dos principais fatores abióticos que contribui para a diminuição da produtividade das plantas. Este fator é mais expressivo nas regiões áridas e semiáridas as quais apresentam grandes contrastes ambientais. O aumento das concentrações de sais no solo, além de reduzir o potencial hídrico, podem provocar efeitos tóxicos nas plantas, causando distúrbios funcionais e injúrias no metabolismo (MUNNS, TESTER, 2008).

O Semiárido Brasileiro é uma região caracterizada pelo clima seco, ocupa cerca de um quinto do território nacional e abrange 1.262 municípios brasileiros, considerando a delimitação atual, divulgada pelo IBGE em 2017. Cerca de 26,62 milhões de brasileiros vivem na região, segundo informação divulgada pelo Ministério da Integração Nacional por meio da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, sendo aproximadamente 61,97% na área urbana e cerca de 40% no espaço rural (IBGE, 2017; ASABRASIL, 2017).

A aplicação excessiva e de forma indiscriminada, de fertilizantes com índice salino elevado, tais como cloreto de potássio, nitrato de amônia e formulações comerciais, pode induzir a um incremento da pressão osmótica na solução do solo, prejudicando a germinação das sementes e o desenvolvimento de plantas muito jovens (FIGUEIRÊDO, 2005 e WANDERLEY, 2009).

2.3 MÉTODOS DE ANÁLISES

A identificação dos solos afetados por sais se baseia em uma série de observações e estudos da área, incluindo-se a observação de características visuais de campo e através do conhecimento da química do solo, por meio deste monitoramento é possível adotar técnicas de recuperação de áreas salinas e também, estabelecer uso e manejo de uma maneira eficiente e sustentável (DIAS et al., 2005). Estudos com o uso da CE têm apontado seu potencial para a mensuração do teor de sais da solução do solo (CAMINHA JUNIOR et al, 2000).

O método do extrato da pasta de saturação é muito utilizado como padrão para extração da solução do solo, e bastante empregado no Brasil. Todavia, demanda de um sistema de filtração a vácuo; não mantém a estrutura do solo e, conseqüentemente, sua porosidade; além de ser subjetivo com relação ao ponto indicador de saturação do solo, tem lenta extração e requer grande quantidade de amostra de solo (SOUZA et al, 2013).

Na extração da solução do solo pelas diferentes relações solo/água, não são necessários equipamentos sofisticados, como sistema de extração a vácuo, tornando-o muito mais prático e rápido, quando comparado a outros métodos (extrator de cápsulas porosas e extrato de pasta de saturação). Porém, o método de suspensões da relação solo/água, a necessidade de modelos matemáticos com alta precisão entre os extratos da relação solo: água e o método padrão, que deve servir de base para a estimativa dos resultados (ALVES, 2019).

A proporção de 1: 5 é o método preferido para determinar a CE do solo na Austrália e China (RAYMENT E LYONS, 2011; WANG et al, 2011). Segundo Rayment e Higginson (1992), os fatores que mais influenciam a diluição 1:5, são: A) Solos com sais pouco solúveis apresentam valores de CE mais elevadas de que de outra forma, seria esperado com razões de diluições inferiores mais comumente encontrados na água real do solo; B) Solos que contém mais de 1% de gesso, a CE é susceptível de ser subestimada, pois o gesso não se dissolverá completamente na diluição 1:5.

Herrero, Weindorf e Castañeda (2015) defendem que o uso do método relação solo/água é uma alternativa viável para trabalhos que envolvam grandes levantamentos ou que

possuam ampla extensão espacial e temporal, e necessitem de determinações seriadas, uma vez que o processo de extração da pasta saturada é lento (extração da solução pelo vácuo pode durar mais de uma hora).

Portanto, a condutividade elétrica do solo medida pelo extrato na relação solo/água, é uma importante ferramenta que, integrada com outras práticas agrícolas no manejo dos solos maximiza a produção e melhora a qualidade dos solos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO EXPERIMENTAL

As amostras de solos foram coletadas em diferentes áreas irrigadas do Vale Submédio São Francisco, por meio de parceria com o laboratório de análises de solo SOLOAGRI. Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Análise de Solo e Planta do Instituto Federal do Sertão Pernambucano *Campus* Petrolina Zona Rural (CPZR), situado no perímetro irrigado N-4, na cidade de Petrolina Pernambuco, Brasil, localização geográfica 9°33'67,36''S 40°69'01,61''W.

3.2 AQUISIÇÃO DE AMOSTRAS DE SOLO

Foram utilizadas 300 (trezentas) amostras de solos, de diferentes texturas e níveis de CEes, obtidas por meio de parceria com o laboratório de análises de solo SOLOAGRI. As amostras foram levadas para o Laboratório de Análise de Solo e Planta, do *Campus* Petrolina Zona Rural, onde se realizou a determinação da condutividade elétrica no extrato solo/água na proporção 1:5 (massa: volume). Os dados da CEes foram fornecidos pela SOLOAGRI.

3.3 CONDUTIVIDADE ELÉTRICA NO EXTRATO SOLO/ÁGUA 1:5

Foram pesadas, na balança de precisão, 7 g de solos e colocadas em becker de 100 mL. Em seguida, adicionou-se 35 ml de água destilada, alcançando-se a relação 1:5, base massa/volume. Os becker foram colocados em agitadores horizontais e agitados durante uma hora, a uma rotação de 100 rpm seguido de 10 horas de repouso, para sedimentação do solo, quando determinou-se a CE1:5, com o auxílio de um condutivímetro digital de bancada.

Os valores de CE1:5 foram relacionados com os valores de CEes, usando o Excel 2019, escolhendo-se os modelos de regressão de maior coeficiente de determinação (R^2), por localidade de origem das amostras: perímetros irrigados de Petrolina-PE (Projeto Bebedouro, Projeto Maria Tereza e Projeto Senador Nilo Coelho) e Juazeiro-BA (Projeto Maniçoba e Projeto Salitre); Casa Nova; Lagoa Grande.

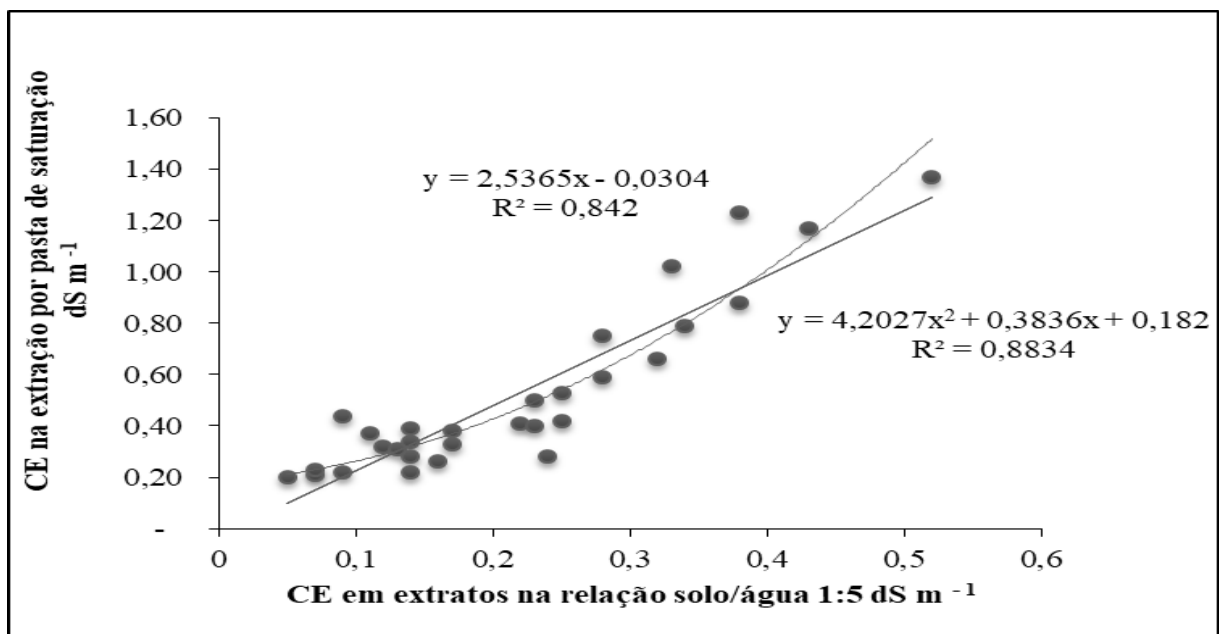
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CAPACIDADE PREDITIVA DA CEes A PARTIR DA CE1:5 EM SOLOS DE PETROLINA-PE

4.1.1 Projeto Bebedouro

O gráfico 1 refere-se aos dados de condutividade elétrica do Projeto Bebedouro, onde se verifica que há uma boa relação entre a CE1:5 e a CEes, com registros de coeficientes de determinação (R^2) de 0,842 e 0,8834, para os modelos linear e quadrático, respectivamente. Isto revela que, para esses solos, pode-se estimar a CEes a partir da CE1:5, com uma capacidade preditiva de 84,2 88,34%, com os modelos linear e quadrático, respectivamente, ajustados.

Gráfico 1 – CEes em função da CE1:5, em solos do Projeto Bebedouro, Petrolina, Pernambuco.

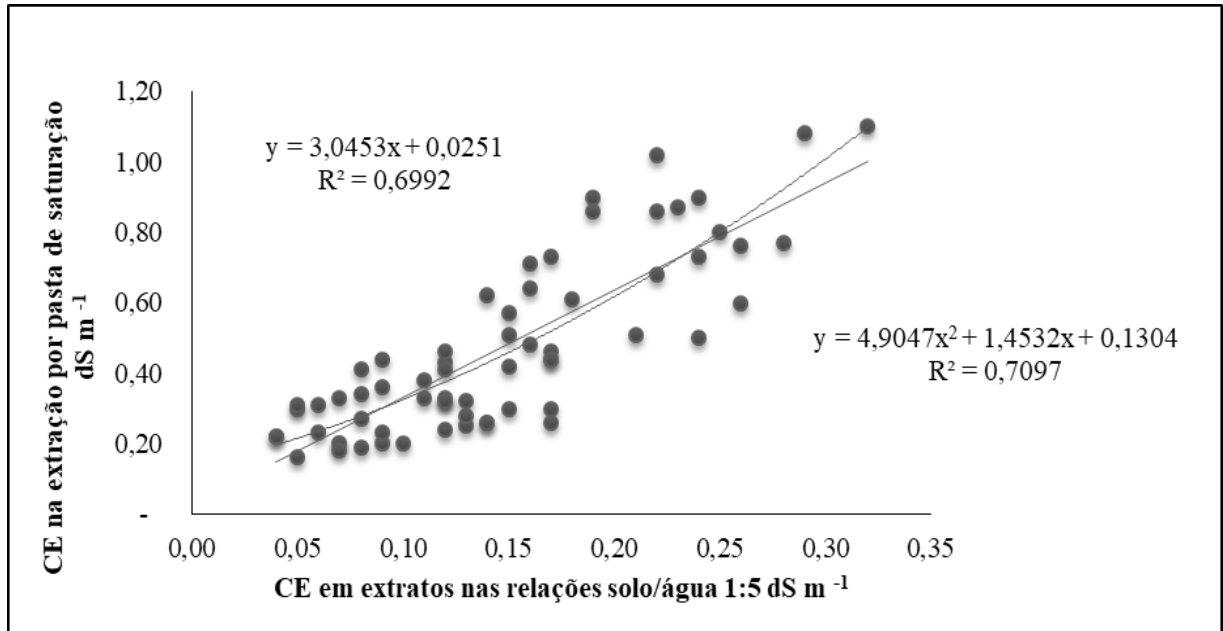


4.1.2 Projeto Maria Tereza

O gráfico 2 apresenta os dados de condutividade elétrica do Projeto Maria Tereza, onde observa-se uma relação adequada entre a CE1:5 e a CEes, com registros de coeficientes de determinação (R^2) de 0,6992 e 0,7097, para os modelos linear e quadrático,

respectivamente. Isto revela que, para esses solos, pode-se estimar a CEes a partir da CE1:5, com uma capacidade preditiva de 69,93 70,97%, com os modelos linear e quadrático, respectivamente, ajustados.

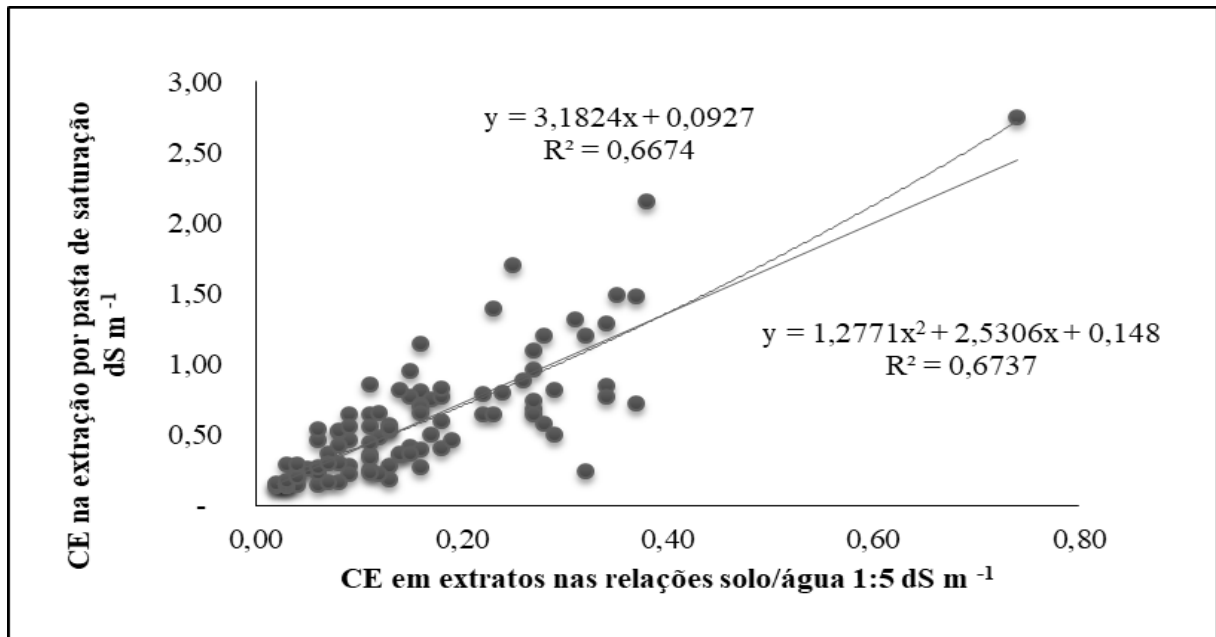
Gráfico 2 – CEes em função da CE1:5, em solos do Projeto Maria Tereza Petrolina Pernambuco.



4.1.3 Projeto Senador Nilo Coelho

O gráfico 3, representa os dados do Projeto Senador Nilo Coelho, sendo os coeficientes de determinação $R^2_{1:5} = 0,6674$ e $0,6737$ regressão linear e quadrática respectivamente, teve um resultado menos significativo.

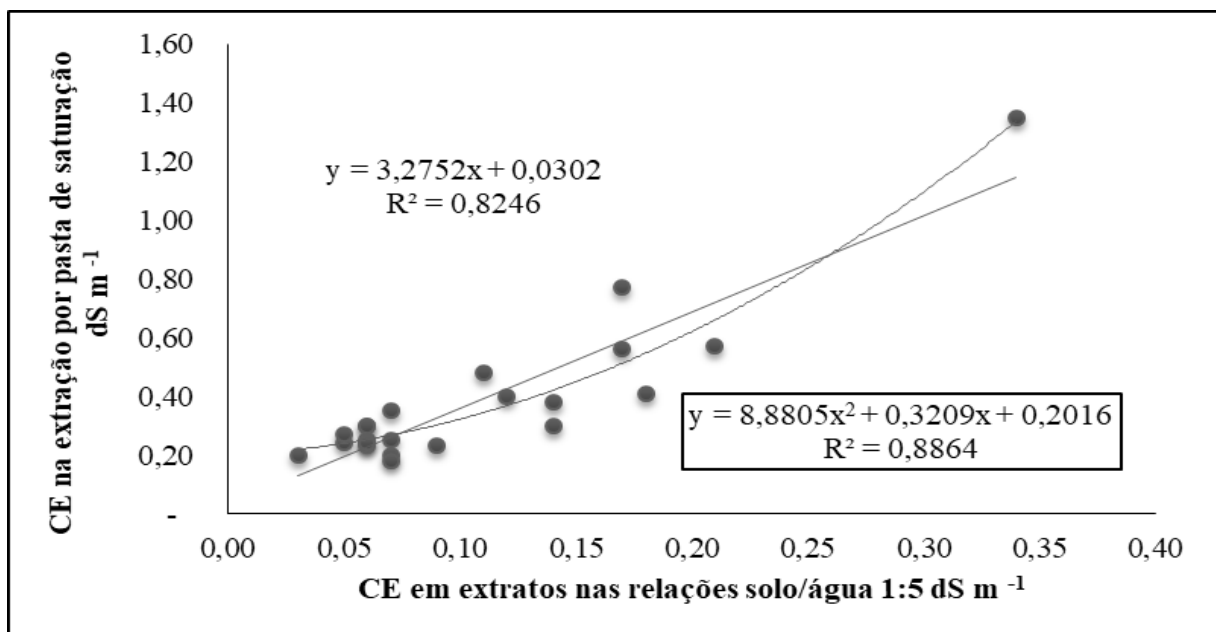
Gráfico 3 – CEes em função da CE1:5, em solos do Projeto Senador Nilo Coelho Petrolina Pernambuco.



4.2 CAPACIDADE PREDITIVA DA CEes A PARTIR DA CE1:5 EM SOLOS DE LAGOA GRANDE-PE

No gráfico 4, contém os dados do Povoado de Vermelhos na cidade de Lagoa Grande Pernambuco, que apresentou efeito positivo com um coeficiente de determinação $R^2_{1:5} = 0,8246$ e $0,8864$ na regressão linear e polinomial na devida ordem.

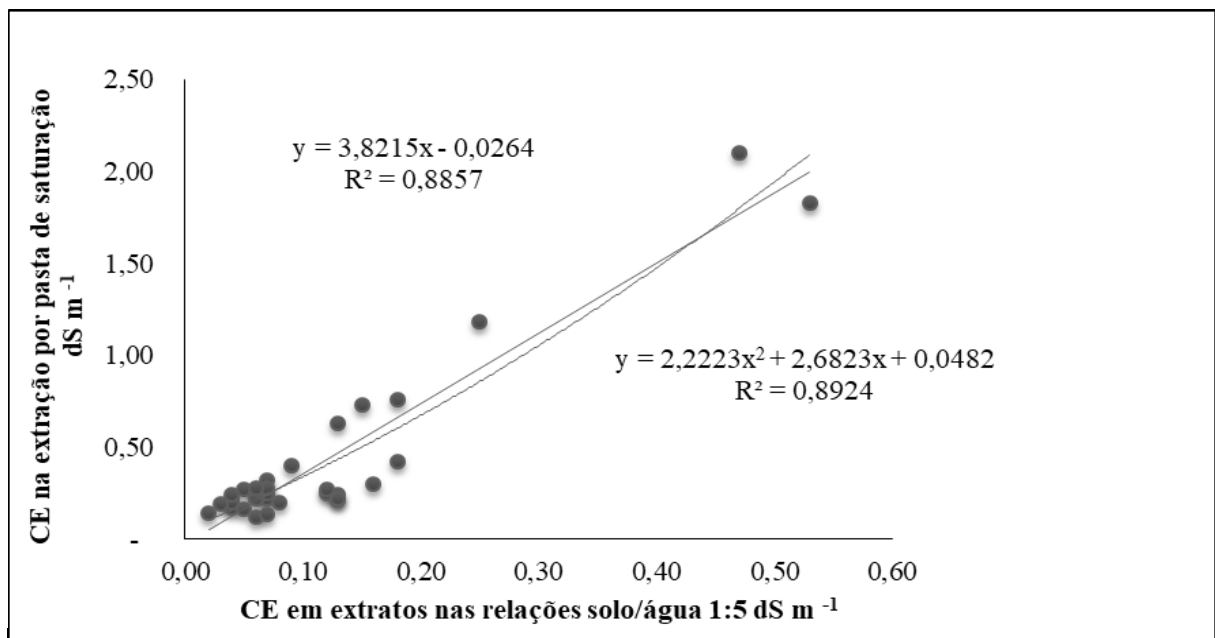
Gráfico 4 – CEes em função da CE1:5, em solos do Povoado Vermelhos, Lagoa Grande Pernambuco.



4.3 CAPACIDADE PREDITIVA DA CEes A PARTIR DA CE1:5 EM SOLOS DE CASA NOVA-BA

Em Casa Nova Bahia, o resultado se mostrou promissor com um coeficiente de determinação $R^2_{1:5} = 0,8857$ e $0,8924$ na regressão linear e quadrática, conforme descrito no gráfico.

Gráfico 5 – CEes em função da CE1:5, em solos de Casa Nova Bahia.

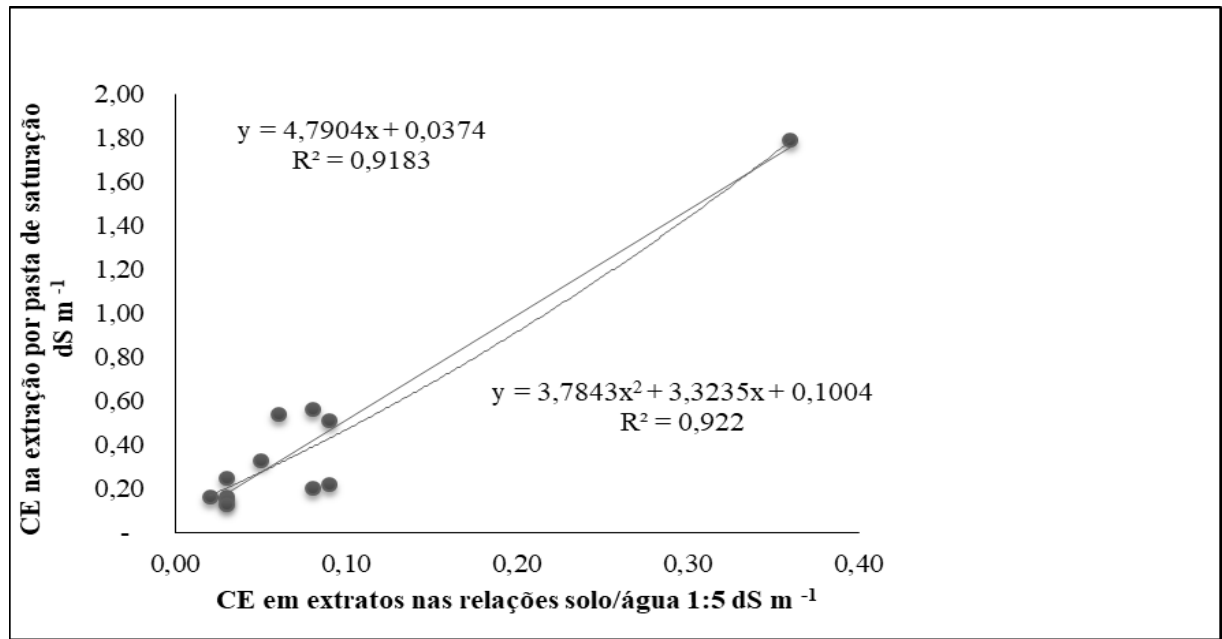


4.4 CAPACIDADE PREDITIVA DA CEes A PARTIR DA CE1:5 EM SOLOS DE JUAZEIRO-BA

4.4.1 Projeto Maniçoba

O Projeto Maniçoba, em Juazeiro da Bahia, apresentou um coeficiente de determinação $R^2_{1:5} = 0,9183$ na regressão linear e $0,922$ polinomial, mesmo com um quantitativo menor de amostras teve um resultado satisfatório.

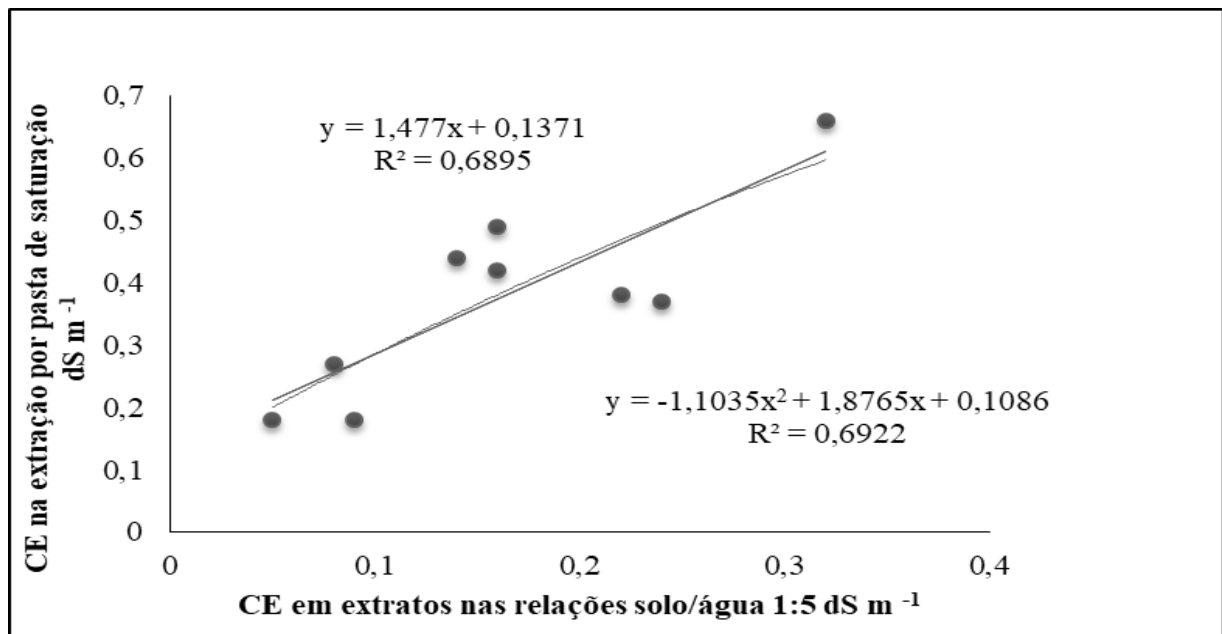
Gráfico 6 – CEes em função da CE1:5, em solos de Projeto Maniçoba Juazeiro Bahia.



4.4.2 Projeto Salitre

O Projeto Salitre em Juazeiro Bahia apresentou um valor intermediário dos coeficientes de determinação $R^2_{1:5} = 0,6895$ e $0,6922$ na regressão linear e polinomial respectivamente.

Gráfico 7 – CEes em função da CE1:5, em solos do Projeto Salitre Juazeiro Bahia.



Segundo Santos et al, (2013) o solo é uma coleção de corpos naturais, tridimensionais, enérgico constituído por partes sólidas, líquidas e gasosas, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, terem sido transformado por interferências antrópicas.

Ao serem analisados os solos a partir dos horizontes (parte da superfície) que diferenciase do material de origem, pois sofre ação do tempo, dos fatores climaticos, dos organismos e relevo, que influencia diretamente na formação dos solos e nos resultados de suas análises como na avaliação da condutividade elétrica do solo.

As cargas elétricas nos solos são responsáveis pela retenção de nutrientes nos solos, que são utilizados pelas plantas para que possam se estabelecer e desenvolver elementos que, constituem os solos, tais como: o teor de argila, a composição química do solo, os íons trocáveis e as interações entre os íons trocáveis e não trocáveis podem alterar os resultados da CEes

Os Projetos Maria Tereza, Salitre e Senador Nilo Coelho apresentaram valores de coeficientes de determinação medianos, R^2 1:5=0,70; 0,69 e 0,67 respectivamente, uma possível causa é desuniformidades dos valores da condutividade elétrica das amostras analisadas.

As áreas de Casa Nova, Projeto Bebedouro, Projeto Maniçoba e Povoado de Vermelhos apresentaram equações de regressões lineares e polinomiais com ajustes de $R^2=$ 0,89; 0,88; 0,92; e 0,88 respectivamente. A condutividade elétrica do solo é uma variável dinâmica que sofre ação de inúmeros elementos, como teor de água, origem mineralógica, porosidade (tamanho e formatos dos poros), temperaturas, matéria orgânica, densidade, composição química da solução do solo e dos íons trocáveis e não trocáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As equações do estudo demonstram que, os valores de CE do extrato de pasta saturada e os da CE obtidas por meio de soluções mais diluídas solo/água 1:5, estão correlacionados, dessa forma, as equações podem ser utilizadas com boa precisão para determinar a condutividade elétrica no extrato de saturação do solo (CEes). Os modelos linear e quadrático apresentaram resultados similares, sendo recomendada a regressão linear como preferencial, por possuir um modelo matemático mais simples. Porém, estudos mais aprofundados, com um maior número de amostras e com diferentes valores de condutividade elétrica se fazem necessários.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. C. **Comparação de métodos para extração da fase aquosa de solos de mineralogias distintas de Pernambuco.** 142 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco-Recife, 2019.
- ASA - **Articulação no Semiárido Brasileiro.** Disponível em: <Articulação no Semiárido Brasileiro - ASA Brasil <https://www.asabrasil.org.br> > semiárido>. Acesso em: 22 out. 2021.
- AYERS, R. S; WESTCOT, D. W. **Qualidade de água na agricultura.** Campina Grande: UFPB, 1991. 218p.
- CAMINHA, J. I. C; SERAPHIM, O. J; GABRIEL, L. R. A. **Caracterização de uma área agrícola irrigada com afluyente agroindustrial, através de análises químicas e da resistividade do solo.** Energia na Agricultura, Botucatu, v.13, n.4, p.40-54, 2000.
- DALIAKOPOULOS, I. N; TSANIS, I. K; KOUTROULIS, A; KOURGIALAS, N. N; VAROUCHAKIS, A. E; KARATZAS, G.P; RITSEMA, C. J. **The threat of soil salinity: a European scale review.** Science of The Total Environment, v.573, p.727-739, 2016.
- DIAS, N. S; DUARTE, S. N; GHEYI, H. R; MEDEIROS, J. F. de; SOARES, T. M. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade do solo sob o ambiente protegido, utilizando-se extratores de solução do solo.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 496-504, 2005. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13532/11339>>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- FIGUEIRÊDO, A. F. R. **Análise do risco de salinização dos solos da bacia hidrográfica do Rio Colônia – Sul da Bahia.** 84 f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 2005.
- GHEYI, H. R. **Problemas de salinidade na agricultura irrigada.** In: OLIVEIRA, T. S. DE; ASSIS JR, R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. (org). Agricultura, sustentabilidade e o semiárido. Viçosa: Folha de Viçosa/SBCS. v. 1. 2000. p. 329 - 346.
- HARDIE, M. & DOYLE, R. **Plant Salt Tolerance: Methods and Protocols, Methods and Molecular Biology,** vol. 913, Sergey Shabala and Tracey Ann Cuin (eds.), © Springer Science+Business Media, LLC 2012.
- HERRERO, J; WEINDORF, D. C; CASTAÑEDA, C. **Two fixed ratio dilutions for soil salinity monitoring in hypersaline wetlands.** PloS One, São Francisco, v. 10, n. 5, p.1-18, 2015.
- HOLANDA, A. C; SANTOS, R. V; SOUTO, J. S; ALVES, A. R. **Desenvolvimento inicial de espécies arbóreas em ambientes degradados por sais.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.7, n.1, p.39-50. 2007.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cadastro de Municípios localizados na Região Semiárida do Brasil**. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15 out. 2021.
- MOLIN, J.P; RABELLO, L.M. **Estudos sobre a mensuração da condutividade elétrica do solo**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.31, n.1, p.90-101, 2011.
- MORARI, F.; CASTRIGNANÒ, A.; PAGLIARIN, C. **Application of multivariate geostatistics in delineating management zones within a gravelly vineyard using geoelectrical sensors**. *Computers and Electronics in Agriculture*, 68:97-107, 2009.
- MUNNS, R.; TESTER, M. **Mechanisms of salinity tolerance**. *Annual Review Plant Biology*, v. 59, p. 651–681, 2008.
- PEDROTTI, A; CHAGAS, R.M; RAMOS, V.C; PRATA, A. P.N; LUCAS, A. A.T; SANTOS, P.B. **Causas e consequências do processo de salinização dos solos**, Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM, Santa Maria, v.19, n.2, p.13081324, maio-agosto, 2015.
- RAYMENT, G. E. & HIGGINSON, F. R. **Australian laboratory handbook of soil and water chemical methods**. Inkata Press, Melbourne, 1992.
- RAYMENT, G. E; LYONS, D.J. **Soil Chemical Methods-Australasia**. Csiro Publishing, Collingwood, Victoria, 2011.
- RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. v. 78, n. 2, p. 154 LWW, Washington, 1954.
- SÁ, F.D. S; BRITO, M.E.B; FERREIRA, I. B; ANTÔNIO, N. P; SILVA, L.D.A. & COSTA, F.D. (2015) - **Balanço de sais e crescimento inicial de mudas de pinheira** (*Annona squamosa* L.) sob substratos irrigados com água salina. *Irriga*, vol. 20, n. 3, p. 545-546.
- SANTOS H. G. *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - 3ª Ed.** Brasília: EMBRAPA, 2013.
- SOUZA, E. R. *et al.* **Comparação de métodos de extração da solução do solo**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v. 17, n.5, p. 510 – 517, 2013.
- TAVARES, FILHO. G. S. *et al.* **Desenvolvimento de mudas de Moringa oleífera (LAM) submetida a diferentes níveis de água salina**. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 48671 - 48683, jul/2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13532/11339>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- WANDERLEY, R. A. **Salinização de solos sob aplicação de rejeito de dessalinizadores com e sem adição de fertilizantes**. 52 f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade de Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2009.