

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**CRESCIMENTO E TEOR DE NUTRIENTES DE MELOEIRO
(*CUCUMIS MELO* L.) EM FUNÇÃO DA SALINIDADE DO SOLO SOB
DIFERENTES DOSES DE COMAX ALGA®.**

ADEILSON CARDOSO DOS SANTOS

**PETROLINA, PE
2017**

S237

Santos, Adeilson Cardoso dos.

Crescimento e teor de nutrientes de meloeiro (*Cucumis melo* L.) em função da salinidade do solo sob diferentes doses de Comax alga® / Adeilson Cardoso dos Santos. - 2017.

20 f.: il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2017.

Bibliografia: f. 19-20.

1. Solos . 2. Salinidade . 3. Meloeiro. 4. Vale do São Francisco. I. Título.

CDD 631.4

ADEILSON CARDOSO DOS SANTOS

**CRESCIMENTO E TEOR DE NUTRIENTES DE MELOEIRO
(*CUCUMIS MELO* L.) EM FUNÇÃO DA SALINIDADE DO SOLO SOB
DIFERENTES DOSES DE COMAX ALGA®.**

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

**PETROLINA, PE
2017**

ADEILSON CARDOSO DOS SANTOS

**CRESCIMENTO E TEOR DE NUTRIENTES DE MELOEIRO
(*CUCUMIS MELO L.*) EM FUNÇÃO DA SALINIDADE DO SOLO SOB
DIFERENTES DOSES DE COMAX ALGA®.**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao
IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural,
exigido para a obtenção de título de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado em ____ de _____ de 2017.

Prof. Dr. José Sebastião Costa de Sousa
Professor IF Sertão-PE

Prof. Dr. Fabio Freire de Oliveira
Professor IF Sertão-PE

Prof. Dr. Cícero Antônio de Sousa Araújo
Orientador IF Sertão-PE

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me iluminar e guiar nessa trajetória, me dando a cada dia força e determinação para enfrentar as dificuldades dessa jornada.

A minha família em especial aos meus pais, demais parentes e amigos por estarem ao meu lado em todos os momentos, sendo eles fáceis ou difíceis no decorrer de minha vida acadêmica.

A minha namorada, polyana Lima, por estar sempre ao meu lado, sendo uma grande incentivadora da minha vida acadêmica e pessoal.

Aos meus amigos e amigas em especial, Antônio Carlos, Barbara Rocha, Bismark Nogueira, Dejaina Santos, Diego Brito, Fernanda Fernandes, Girlandia Miranda, José Uelison da Silva, Maicon de Souza Cunha, Milena Guedes e Lívia Maria pelo apoio no desenvolvimento da Pesquisa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano *Campus* Petrolina Zona Rural, com seus docentes e administração, em que tiveram grande importância na minha formação.

Ao Laboratório de solo do *Campus*, em nome de Graciene Silva e Marcos Ezequiel

A empresa Valeagro, pelo seu apoio durante a pesquisa.

Ao meu orientador Professor Dr. Cícero Antônio de Sousa Araújo, pelos seus ensinamentos e apoio durante minha trajetória acadêmica.

E a todos que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e da minha formação profissional.

CRESCIMENTO E TEOR DE NUTRIENTES DE MELOEIRO (*CUCUMIS MELO L.*) EM FUNÇÃO DA SALINIDADE DO SOLO SOB DIFERENTES DOSES DE COMAX ALGA®.

Adeilson Cardoso dos Santos¹, Cícero Antônio de Sousa Araújo², IF SERTÃO-PE, *Campus Petrolina* Zona Rural, Rodovia BR 235, km 22, Projeto Senador Nilo Coelho - N4, CEP 56.300-000, (87) 2101-8050, Petrolina – PE; adeilsoncardozo@gmail.com¹, cicero.araujo@ifsertao-pe.edu.br².

RESUMO

A salinização do solo apresenta-se como um grave problema para agricultura mundial. E nas condições edafoclimáticas da região Nordeste do Brasil e mais especificamente dos perímetros irrigados esse fenômeno se potencializa. No Vale do São Francisco, o Meloeiro (*Cucumis melo L.*) vem ganhando espaço nas produções, todavia, o solo dessa região é caracterizado por possuir elevados teores de sais, sendo um fator limitante para o desenvolvimento das culturas. O presente trabalho objetivou estudar o efeito do Comax alga® (*Lithothamnium Sp*) sobre a germinação e estabelecimento da cultura em diferentes níveis de salinidade. Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 5 constituídos de cinco níveis de condutividade elétrica (0,6; 1,5; 3,0; 6,0 e 9,0 dS.m⁻¹), combinados com cinco doses de Comax alga® (0,0; 2,0; 4,0; 6,0; e 8,0 kg.ha⁻¹), com 3 repetições totalizando 75 unidades experimentais. Esse experimento foi conduzido em casa de vegetação e foram feitas observações no intervalo de trinta dias submetidas ao estresse salino. Foram avaliadas as variáveis: altura de planta, massa fresca, massa seca, teor de água no tecido fresco, N, P, K, Na, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe, Mn, da matéria seca e CE. O Comax alga® não influenciou o rendimento do meloeiro com o aumento da salinidade do solo; o incremento da salinidade do solo reduz o rendimento e aumenta os teores de elementos catiônicos: Na, Ca, K, Mg, Zn, Cu e Mn em meloeiro.

Palavras-chave: Condutividade elétrica, *Lithothamnium Sp*, Meloeiro.

GROWTH AND NITROGEN CONTENT OF MELOEIRO (*CUCUMIS MELO L.*) IN THE FUNCTION OF SOIL SALINITY UNDER DIFFERENTS DOSES OF COMAX ALGA®.

ABSTRACT: Soil salinization presents a serious problem for world agriculture. And in the edaphoclimatic conditions of the Northeast region of Brazil and more specifically of the irrigated perimeters this phenomenon is potentialized. In the São Francisco Valley, the melon (*Cucumis melo L.*) has been gaining ground in production, however, the soil of this region is characterized by high salt content, being a limiting factor for the development of crops. The objective of this work

was to study the effect of Comax alga® (*Lithothamnium* Sp) on germination and establishment of the crop at different levels of salinity. The treatments were arranged in randomized blocks in a 5 x 5 factorial scheme consisting of five levels of electrical conductivity (0.6, 1.5, 3.0, 6.0 and 9.0 dS.m⁻¹), combined with five (0.0, 2.0, 4.0, 6.0, and 8.0 kg.ha⁻¹), with 3 replicates 75 experimental units. This experiment was conducted in a greenhouse and observations were made within thirty days of saline stress. N, P, K, Na, Ca, Mg, Cu, Zn, Fe, Mn and CE were evaluated. Comax alga® did not influence the yield of the melon with increasing soil salinity; the increase of soil salinity reduces the yield and increases the contents of cationic elements: Na, Ca, K, Mg, Zn, Cu and Mn in melon.

Keywords: Electric conductivity, *Lithothamnium* Sp., melon.

INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma das hortaliças mais cultivadas no mundo, e leigamente enquadrada como fruta. Com área estimada em 1,32 milhões de hectares e produção de 27,7 milhões de toneladas. No Brasil, a região Nordeste é responsável por aproximadamente 99,5% 565.900 t em 2013 da sua produção, esses dados colocam tal região em posição de destaque na oferta desse fruto não só para o mercado interno quanto para a exportação. Os maiores produtores de melão situam-se nos polos de Mossoró/Assu no estado do Rio Grande do Norte e o Baixo Jaguaribe no Ceará, (IBGE, 2015).

No Vale do São Francisco, tem se destacado dentre as olerícolas que vem experimentando significativo crescimento, alcançando o terceiro lugar no ranking das exportações (IBGE, 2007). Isso ocorre por sua potencialidade produtiva e pelo incremento do seu consumo nos mercados internacionais.

A salinidade é um dos principais estresses abióticos, podendo afetar a produtividade das culturas e sua qualidade final. Um quinto de toda área sob agricultura irrigada é adversamente afetada pela salinidade (CHINMESAMY et al. 2005) e tal fenômeno ocorre, predominantemente, em regiões áridas e semiáridas, como no Vale do São Francisco. Estima-se que o Brasil apresenta mais de 4 milhões de hectares salinizados SZABOLCS (1989). Para GOMES (2000) 25% da área dos perímetros irrigados no Nordeste apresentam problemas de salinidade.

Em alguns casos, o estabelecimento das culturas depende da boa germinação de sementes, etapa fundamental para a produção agrícola. A presença excessiva de sais em um substrato acarretara a diminuição do potencial osmótico do solo e provoca uma redução da quantidade de água absorvida pela semente, afetando significativamente o processo de germinação, (PRISCO, 1978).

O meloeiro é uma das cucurbitáceas mais exigentes em relação à adubação. O nutriente extraído do solo em maior quantidade por ele é o K (MEDEIROS et al., 2008). Esse nutriente deve influenciar o crescimento dessa planta, haja vista que as suas principais funções nos vegetais estão relacionadas com a ativação de muitas enzimas envolvidas na respiração e na fotossíntese, manutenção do equilíbrio iônico e da turgidez das células, controle da abertura e do fechamento dos estômatos, síntese e degradação de amido, transporte de carboidratos no floema, resistência da planta à geada, seca, salinidade do solo e doenças (GURGEL, et al. 2010).

Os sais, além de afetarem a disponibilidade de água, causam distúrbios nutricionais, dependendo do sal e do genótipo vegetal. A presença de íons em excesso pode impedir a absorção de elementos essenciais ao crescimento da planta, levando ao desbalanceamento nutricional (TESTER & DAVENPORT, 2003).

Os efeitos do excesso de sais solúveis manifestam-se mediante a pressão osmótica elevada e pela ação tóxica de alguns elementos, que promovem distúrbios fisiológicos, podendo ocasionar a morte desses organismos. O excesso de sais solúveis, na solução do solo, afeta o crescimento e a produção de uma cultura, em especial na fase de germinação, em função das drásticas alterações estruturais ocorridas nas membranas celulares neste estágio de desenvolvimento (BLISS et al., 1984).

Segundo Dias et al, (2010) o valor limite para a condutividade elétrica do solo para evitar efeito generalizado, em desenvolvimento de plantas de Meloeiro encontra-se em $2,2 \text{ ds.m}^{-1}$.

Os estudos dos efeitos da salinidade em meloeiro são de grande valia, uma vez que em muitas regiões onde é produzido em larga escala, como na Turquia (SIVRITEPE et al., 2003), China (HUANG et al., 2012) e na região Nordeste do Brasil (MEDEIROS et al., 2008), são observados altos teores de sais nos solos e/ou nas águas de irrigação. Embora o meloeiro seja citado como moderadamente sensível ao estresse salino (TEDESCHI et al., 2011), podem existir variações entre cultivares, tempo de exposição ao estresse, condições ambientais e de manejo (AYERS & WESTCOT, 1991; HASANUZZAMAN, 2013).

A salinidade do solo, de maneira geral, prejudica a absorção de água, altera a atividade enzimática e a síntese de proteínas em sementes, além de causar muitos outros distúrbios que poderão afetar de maneira negativa a germinação e o vigor das plantas. No meloeiro, além dos efeitos nas sementes, a salinidade pode causar

modificações morfológicas, estruturais e metabólicas, inibindo o crescimento e o desenvolvimento, reduzindo a porcentagem de massa seca nas plantas, o tamanho e rendimento dos frutos (SIVRITEPE, et al., 2003).

O **Comax Alga®** é um produto comercial a base de algas marinhas calcárias com predomínio de *Lithothamnium Sp.* Essa alga se caracteriza pela deposição de carbonato de cálcio em sua parede celular. Seu esqueleto constitui-se de 95 a 99% de minerais, com maior destaque para o carbonato de cálcio e o carbonato de magnésio, além de outros minerais, se colocando como uma boa fonte alternativa de nutrientes para a agricultura (BETTINI, 2015).

As algas calcárias contribuem para o melhoramento físico, químico e biológico do solo, corrigindo a acidez, aumentando a disponibilidade dos fertilizantes para as plantas e a atividade biológica do solo, nos quais favorecem a disponibilidade do fósforo e ativam o desenvolvimento das bactérias autotróficas responsáveis pela nitrificação (DIAS, 2000). Trabalhos com algas calcárias demonstraram correção da acidez do solo (MELO & FURTINI NETO, 2003).

Para sobreviverem no mar salgado, as algas desenvolveram mecanismos de osmorregulação. Tais mecanismos são associados ao aumento de compostos orgânicos especiais nas células das algas, de forma que o aumento da concentração destes solutos possibilite às algas absorver água e nutrientes e crescer mesmo sob a condição salina do ambiente marinho (BETTINI, 2015).

O produto a base de algas utilizado na pesquisa apresenta em sua composição química os seguintes elementos: Cálcio 27%, Magnésio 1,7%, Silício 1,5% e umidade 3%.

Dessa forma, o estudo dos efeitos do estresse salino para essa cultura, torna-se de fundamental importância. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do Comax alga® (*Lithothamnium Sp.*) sobre a germinação e estabelecimento da cultura em diferentes níveis de salinidade, visando diminuir os efeitos negativos da salinidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação na fazenda Experimental do IF SERTÃO PE, Campus Petrolina Zona Rural, situada às margens da PE 647, km 22, PISNC N-4, Zona Rural, Petrolina-PE. Na latitude 09°20'12" S e longitude 40°41'24" W. A região apresenta clima do tipo BSw, semiárido, segundo a classificação de

Köeppen, com valores médios anuais para as variáveis climatológicas: temperatura do ar em torno dos 26,5 °C, precipitação pluviométrica de 541,1 mm e umidade relativa do ar equivalente a 65,9% (TEIXEIRA & FILHO, 2013).

A pesquisa foi realizada no período de novembro de 2016 á Julho de 2017. Sementes de melão híbrido amarelo da variedade Gladial (F2), foram semeadas em vasos com solo salino com capacidade para três litros sob cinco níveis de condutividade elétrica (CE): 0,6; 1,5; 3,0; 6,0 e 9,0 dS.m⁻¹, combinados com cinco doses de Comax alga® (0,0; 2,0; 4,0; 6,0; e 8,0 kg.ha⁻¹), distribuídos em delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 5 x 5, com 3 repetições totalizando 75 unidades experimentais.

O solo utilizado como substrato para preenchimento dos vasos foi coletado no próprio *Campus*, caracterizado como Argisolo Amarelo, com densidade de partículas (Dp) de 2,50 g.cm⁻³, densidade global (Dg) de 1,4005 g.cm⁻³, porosidade total (Pt) de 43,98%, volume de poros de 0,94 dm³ e condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) de 0,6 dS.m⁻¹. A caracterização química deste solo está disposta na (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas do solo antes da aplicação dos tratamentos.

Solo (Profundidade 0-20 cm)											
pH (1:25)	CE	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V
H2O	dS.m ⁻¹	mg. kg ⁻¹	Cmolc kg ⁻¹								%
7,33	0,6	33,62	0,38	0,04	1,16	0,38	0,00	0,66	1,97	2,63	74,94

Para induzir o nível de CE de cada tratamento, utilizou-se uma solução salina, obtida a partir da dissolução de sais contidos num volume de solo salinizado, obtida no Sítio Baraúna, Salitre, Juazeiro- BA.

Para obtenção da concentração salina foram dispostos o equivalente a 100 kg dos cristais de sais oriundos do projeto salitre, colocando-os em uma caixa de polietileno com capacidade para 500 litros, adicionando aproximadamente duzentos litros de água e mexeu-se em movimentos circulares até a total homogeneização, deixou-se decantar por 72 horas, e em seguida coletou-se o sobrenadante para análise de CE, que resultou em 192,2 dS.m⁻¹.

O solo usado como substrato apresentou uma CE de 0,6 dS.m⁻¹ sendo essa definida como parâmetro inicial. As demais concentrações foram induzidas utilizando-se o líquido sobrenadante da solução de sais mais água, baseando-se na fórmula:

$$V1.C1 = V2.C2 \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: V1 = volume 1; V2= volume2; C1=concentração 1 em ds.m⁻¹; C2 = concentração 2, em ds.m⁻¹

Preparou-se as soluções de calibração utilizando-se água da torneira, e adicionou-se a quantidade equivalente ao que faltava para atingir tais concentrações. Essas soluções foram colocadas nos vasos, atingindo uma saturação de pelo menos 80% do volume total de poros.

Duas sementes de melão foram postas para germinar em recipientes plásticos preenchidos com solo em volume de 3 litros O **Comax alga**® foi adicionado no dia do plantio.

Doze dias após a germinação das sementes, fez-se uma adubação mineral a base de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e boro de acordo com a curva de crescimento do meloeiro.

Foram avaliados diariamente o número de sementes germinadas e a altura das plântulas para determinação da velocidade de emergência. Trinta dias após a semeadura as plantas foram colhidas, cortadas a altura do coleto, e pesadas em balança de precisão, até a quarta casa decimal, obtendo-se a massa fresca da parte aérea. Em seguida, foram secadas em estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C, até atingir peso constante, para obtenção da massa seca. Esse material seco foi passado em moinho tipo Wiley, com peneira de 1 mm, e armazenado em saco de papel tipo pipoca.

Determinou-se os teores de nitrogênio pelo método da solubilização sulfúrica. Fósforo, potássio, magnésio, cálcio, sódio, cobre, zinco, ferro, e manganês foram determinados pelo método da solubilização nítrico perclórica conforme o protocolo descrito por CARMO et al, (2000). Determinou-se os níveis de CE do solo dos vasos ao final do experimento utilizando-se o condutivímetro de bancada.

Os dados alcançados foram obtidos pelo programa estatístico Sisvar 5.6, foram submetidos a análise de variância pelo teste F e regressão com significância de até 5% de Probabilidade.

RESULTADOS

Observou-se efeito significativo entre os fatores analisados de forma independente (**Tabela 2 e 3**). O aumento da condutividade elétrica (CE) do solo reduziu, de forma linear, a altura de planta (a uma taxa de $-4,68 \text{ cm/dS.m}^{-1}$), a massa fresca (a uma taxa de $-5,9 \text{ g/dS.m}^{-1}$) e a massa seca (a uma taxa de $-0,63 \text{ g/dS.m}^{-1}$) da parte aérea (**Figuras 1, 2 e 3**). Já para o teor de água no tecido fresco houve um efeito quadrático crescente, até o nível de $2,83 \text{ dS.m}^{-1}$ e em seguida decresce (**Figura 4**).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o rendimento da planta, em função da salinidade (CE) e doses de Comax alga®.

FV	ALT	MF	MS	W
BLOCO	NS	NS	NS	NS
CE	***	***	***	***
COMAX	NS	NS	NS	NS
CE * COMAX	NS	NS	NS	NS
RESÍDUO				
CV (%)	26,71	24,54	23,55	5,83
MÉDIA GERAL	41,22	44,01	5,85	84,15

ALT= Altura de planta; MF= Massa fresca; MS= Massa seca; W= Teor de água do tecido fresco; NS= Não significativo; *, **, *** significativo a 0,05; 0,01; 0,001 de probabilidade respectivamente.

Tabela 3. Resumo da análise de variância em função da salinidade (CE) e doses de Comax alga®.

FV	N	P	K	Na	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	CE
BLOCO	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CE	***	NS	***	***	NS	***	***	***	NS	***	***
COMAX	NS	**	NS	NS	**	NS	NS	*	NS	NS	NS
CE x COMAX	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
RESÍDUO											
CV (%)	7,48	12,24	17,21	37,81	19,17	11,1	11,85	13,7	27,23	14,96	20,33
MÉDIA GERAL	45,58	7,46	37,06	10,02	16,72	4,79	29,79	25,03	258,63	205,96	6,46

N= Nitrogênio; P= Fosforo; K= Potássio; Na= Sódio; Ca= Cálcio; Mg= Magnésio; Cu= Cobre; Zn= Zinco; Fe= Ferro; Mn= Manganês; e CE= Condutividade elétrica; NS= Não significativo; *, **, *** significativo a 0,05; 0,01; 0,001 de probabilidade respectivamente.

Figura 1. Altura de plantas de meloeiro em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).

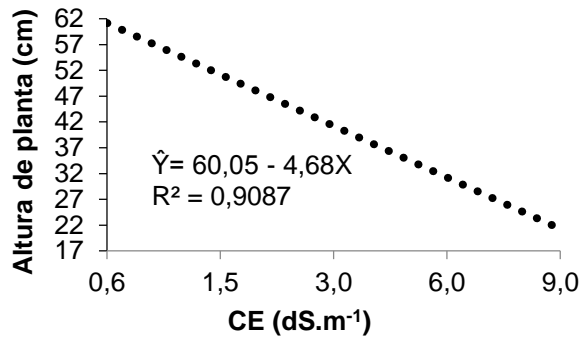


Figura 2. Massa fresca das plantas em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).

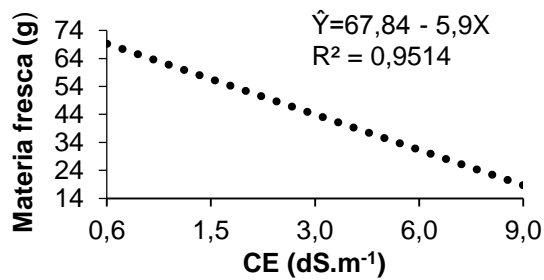


Figura 3. Massa seca das plantas em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).

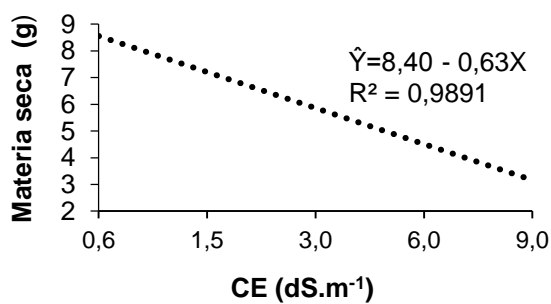
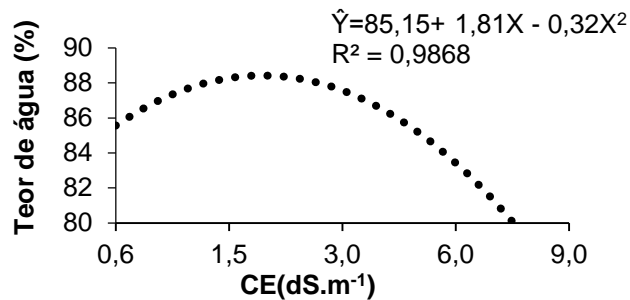


Figura 4. Teor de água no tecido fresco em função dos níveis de condutividade elétrica (CE)



Os níveis de CE do solo influenciaram significativamente, havendo um incremento no teor de água da matéria seca até 5,76 dS.m⁻¹, apresentando um decréscimo a partir deste, os dados foram ajustados à equação polinomial de segundo grau (Figura 5). O fósforo foi influenciado de forma negativa com o aumento das doses de **Comax alga®** (a uma taxa de 0,15 mg.kg⁻¹) como observado na (Figura 6). O teor de potássio apresentou uma redução até o nível de 2,39 dS.m⁻¹ e a partir desse ponto a um aumento (Figura 7). Já o teor de sódio da matéria seca, apresentou um efeito linear crescente com o aumento da CE do solo (a uma taxa de 1,52 g/ds.m⁻¹) (Figura 8).

O teor de cálcio da matéria seca respondeu significativamente a aplicação do **Comax alga®**. A (Figura 9) mostra efeito quadrático para esta variável. Foi observada redução no teor de cálcio com aplicação de doses crescentes de **Comax alga®** até atingir um ponto mínimo, correspondente a 3,81 kg.ha⁻¹. A partir desse ponto, o teor de cálcio aumenta com o aumento da dose de **Comax alga®**. Isso significa que doses iguais ou inferiores a 3,81 kg.ha⁻¹ não contribuem para evitar a redução do teor de cálcio na matéria seca.

O teor de magnésio da matéria seca mostrou um efeito linear crescente com aumento da CE do solo (a uma taxa de 0,17g/dS.m⁻¹) (Figura 10).

Figura 5. Teor de Nitrogênio da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).

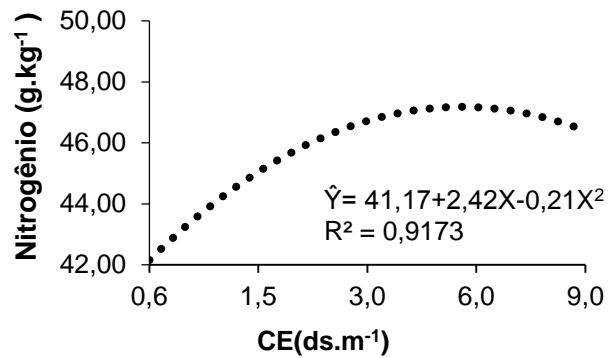


Figura 6. Teor de fósforo na matéria seca em função das dosagens de Comax alga®

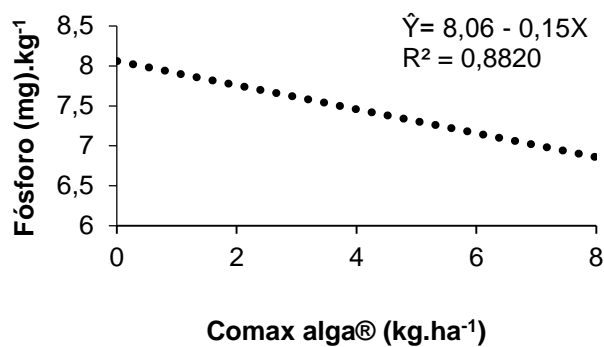


Figura 7. Teor de potássio da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).

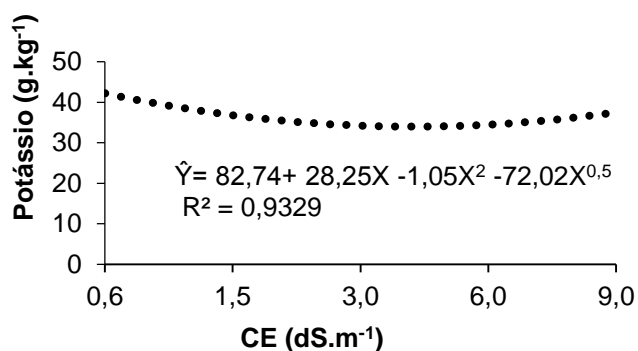


Figura 8. Teor de sódio da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).

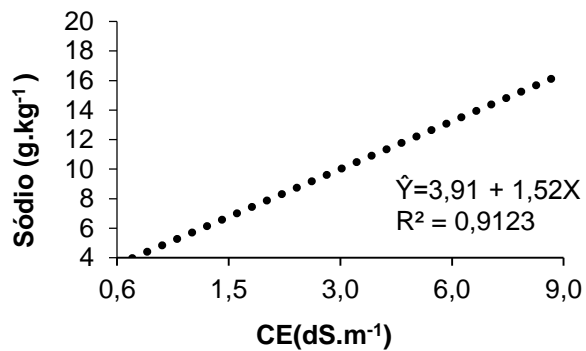


Figura 9. Teor de cálcio da matéria seca em função das dosagens de Comax alga®

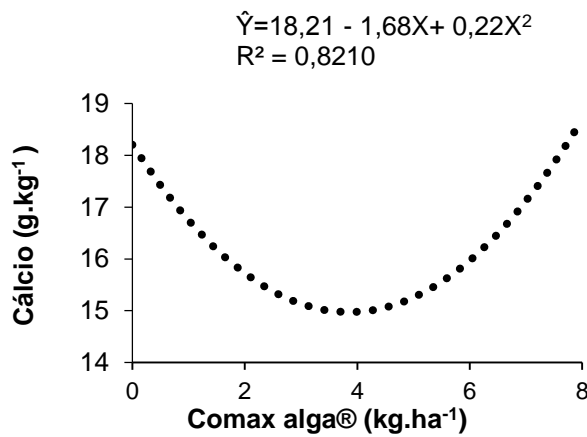
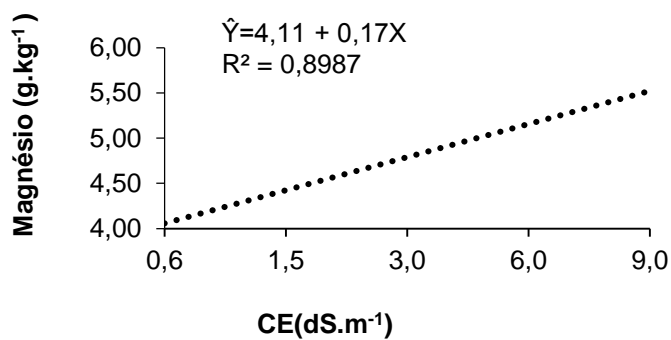


Figura 10. Teor de magnésio da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).



Os teores de cobre e manganês da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica (CE) apresentam efeito linear semelhante, à medida que a CE

do solo cresce, os teores de cobre na matéria seca aumentam a uma taxa de 1,04 (mg)/dS.m⁻¹ (**Figuras 11**), esse aumento também ocorre para o manganês a uma taxa de 17,99 (mg)/dS.m⁻¹ (**Figura 12**).

Figura 11. Teor de cobre da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).

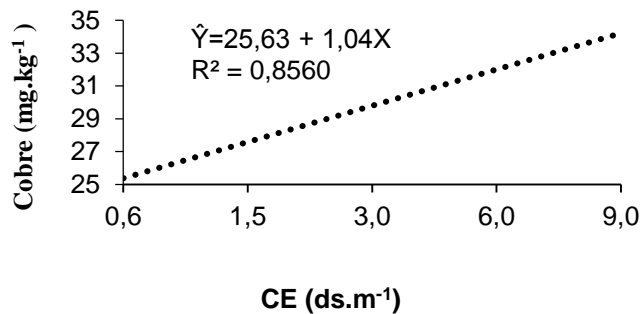
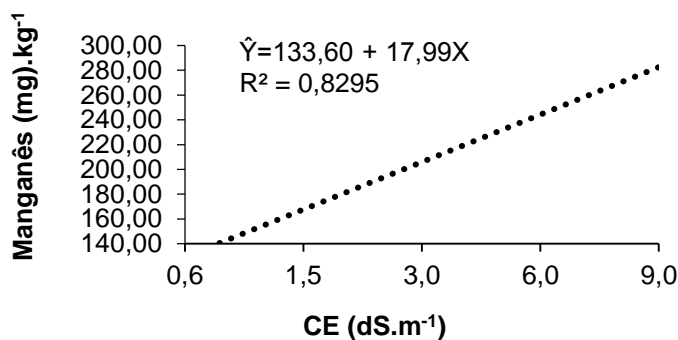


Figura 12. Teor de manganês da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).



Os teores de zinco foram influenciados pelos dois fatores de estudo níveis de CE e doses de Comax alga[®]. O teor de zinco da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica, apresentou um efeito quadrático com ponto máximo crescente até 6,31 dS.m⁻¹ a partir desse nível o teor de zinco diminui a medida que prossegue o aumento. Já o teor de zinco em função das doses de Comax alga[®], mostrou um efeito linear decrescente a uma taxa de -0,55 mg.kg⁻¹ (**Figura 13 e 14**).

Figura 13. Teor de zinco da matéria seca em função dos níveis de condutividade elétrica (CE).

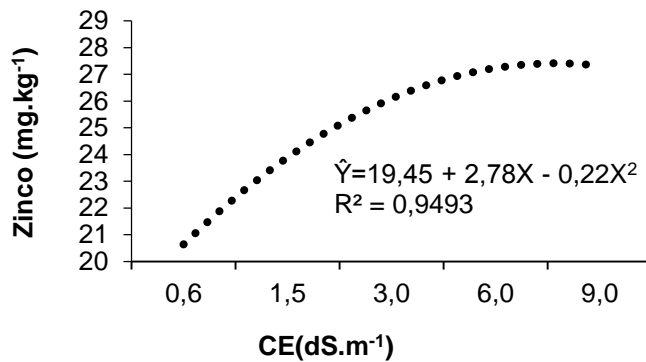
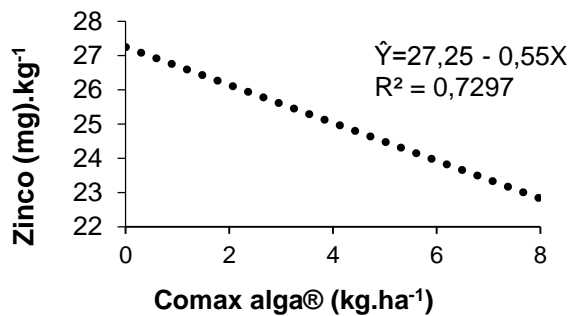
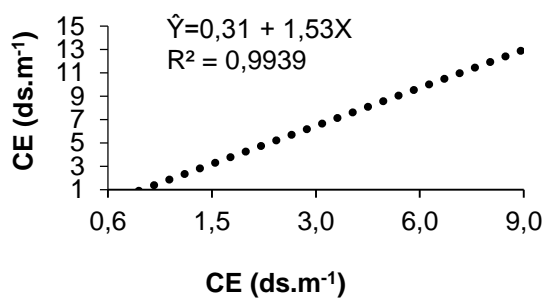


Figura 14. Teor de zinco na matéria seca em função das dosagens de Comax alga®.



Ao final do experimento avaliou-se a condutividade (CE) do solo dos vasos. Pode-se observar um aumento linear como já previsto, uma vez que os vasos não possuíam drenagem e adicionou-se mais sais no instante da adubação e por meio da água de irrigação (**Figura 15**).

Figura 15. CE do solo dos vasos depois da aplicação dos tratamentos em função dos diferentes níveis de salinidade.



DISCUSSÃO

As variáveis de rendimento de meloeiros em função da salinidade do solo têm sido estudadas por alguns autores que têm registrado a redução na altura das plantas, nos teores de massa fresca, massa seca e teor de água. Isso já havia sido notado por Porto Filho et al. (2001) apontando que quando se aumenta a concentração salina da água de irrigação, as características como altura da planta, peso fresco de folhas, ramos e raízes, peso seco, comprimento e diâmetro de entrenós e área foliar decrescem.

Essa diminuição nas matérias fresca e seca das plantas de meloeiro a medida que mudou para níveis de salinidade mais elevados, se relaciona ao efeito do potencial osmótico da solução do solo que inibe a absorção de água pela planta, restringindo seu crescimento (DIAS et al, 2010).

O nitrogênio atingiu ponto máximo a ser absorvido, em $5,76 \text{ ds.m}^{-1}$ daí em diante foi decrescendo. Isso pode ser explicado pela volatilização na forma de NH_3 ou precipitação como $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ como ocorre em solos sódicos calcários, com alto pH, (RIBEIRO et al., 2010).

O decréscimo nos níveis de fósforo em função do incremento do **Comax alga**[®] pode estar relacionado principalmente ao pH da solução e pela alta concentração de Ca depositada ao usar o produto (FREIRE & FREIRE, 2007).

Ferreira et al. (2001) propõem que o incremento da salinidade provocou desequilíbrio nutricional, reduzindo os teores de K, Ca, e Mg e aumentou os teores de Na e Cl na matéria seca das raízes, caule e folhas de plantas de goiabeira submetidas a estresse salino.

Os resultados para os teores desses nutrientes em meloeiro são semelhastes divergindo apenas para Mg que aumentou junto com o incremento da salinidade, o K que se manteve dentro de uma linha de estabilidade e o cálcio que demonstrou comportamento parabólico invertido.

O K, Ca e Mg podem ter sido influenciados pelo **Comax alga**[®] uma vez que esse produto tem como elementos base carbonato de cálcio e de magnésio.

Para Tan (1993) apud Freire & Freire (2007), quando a salinidade está elevada, o pH pode apresentar-se excessivamente alto, indisponibilizando alguns micronutrientes como: Fe, Cu, Zn, Mn e B, todavia os resultados obtidos, estão em divergência, com exceção apenas para o Zn que realmente decresceu a medida que

aumentou-se a dosagem de **Comax alga**[®], podendo o produto ter influenciado o pH da solução do solo e ter promovido um acréscimo na sua absorção pelas plantas a medida que elevou-se a CE.

CONCLUSÕES

O **Comax alga**[®] não influenciou o rendimento do meloeiro com o aumento da salinidade do solo;

O incremento da salinidade do solo reduz o rendimento e aumenta os teores de elementos catiônicos: Na, Ca, K, Mg, Zn, Cu e Mn em meloeiro.

REFERÊNCIAS

AYERS, R.S., WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB. Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29. 218p. 1991.

CARMO, A. F. S. et al. Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados na Embrapa Solos / Ciríaca, - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. Circular Técnica 6.

BETTINI, M. O. Aplicação de extratos de algas marinhas em cafeeiro sob deficiência hídrica e estresse salino. UNESP, Botucatu, 2015.

BLISS E.D.; PLATT-ALLOIA, K.A.; THOMSON, W.W. Effects of salt on cell membranes of germinating seeds. California agriculture, Berkeley, v. 38, n. 10, p. 22, 1984.

DIAS, G. T. M. Granulados bioclásticos – algas calcárias. Revista Brasileira de Geofísica, São Paulo, v. 18, n. 13, p. 307-318, 2000.

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.

DONAGEMMA, G. K. et al. Manual de Métodos de Análise de Solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc990374/1/manualdeMtodosdeAnalisedesolo.pdf>>: acesso em 02 de Nov. 2016.

FAO. FAOSTAT - Agricultural statistics database. Rome: World Agricultural Information Center, 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat>> Acesso em: 01 de Nov. 2016.

FERREIRA, R.G. et al. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetidos ao estresse salino. Pesq. Agropec. Bras. 36:79-88, 2001.

FREIRE, M. B. G. S. & FREIRE, F. J. Fertilidade do solo e seu manejo em solos afetados por sais. In: NOVAIS, R. F.; et al. (ed.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 929-954. 2007.

GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LARCEDA, C. F. Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados, Fortaleza, INCT SAL. 2010.

GOMES, E. M. Melhorias nas propriedades químicas de um solo salino-sódico e rendimento de arroz, sob diferentes tratamentos. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 4, n. 3, Dec. 2000.

GURGEL, M. et al. Crescimento de meloeiro sob estresse salino e doses de potássio. Rev. bras. eng. agríc. ambient. vol. 14 no.1 Campina Grande Jan. 2010.

HASANUZZAMAN, M.; NAHAR, K.; FUJITA, M. Plant Response to Salt Stress and Role of Exogenous Protectants to Mitigate Salt-Induced Damages in: Ahmad et al. (eds.), Ecophysiology and Responses of Plants under Salt Stress, Springer Science+Business Media, LLC, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Indicadores IBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/eQUAC/protabl.asp?c=1612&z=t&o=1&i=P>. Acesso em: 16 outubro 2017.

MEDEIROS, J. F. DE; DUARTE. S. R.; FERNANDES, P. D.; DIAS, N. DA S.; GHEYI, H. R. Crescimento e acúmulo de N, P e K pelo meloeiro irrigado com água salina. Horticultura Brasileira, v.26, n.4, p.452-457, 2008.

MELO, P. C.; FURTINI NETO, A. E. Avaliação do Lithothamnium como corretivo da acidez do solo e fonte de nutrientes para o feijoeiro. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 27, n. 3, p. 508-519, 2003.

NOVAIS, R. F. et al. Fertilidade do solo. Viçosa, 2007.

PRISCO, J. T. Efeitos da salinidade na germinação de sementes e no crescimento de plantas. Fortaleza: Reunião sobre a salinidade em áreas irrigadas. Universidade do Ceará, Fortaleza, 1978. 67p.

RIBEIRO, M. C. C.; MARQUES, B. M.; AMARO FILHO, J. Efeito da salinidade na germinação de sementes quatro cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.). Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v. 23, n. 1, p. 281-284, 2010.

SENHOR, R. F. et al. Influência do método de inoculação, intensidade do ferimento e idade do fruto na severidade da podridão-de-cratera em melão. Summaphytopathol., Botucatu, v. 34, n.3, Sept. 2008 .

TAN, K.H. Soil reactions. Principles of soil chemistry. New York, Marcel Dekker, 1993. 362p.

TEDESCHI, A.; LAVINI, A.; RICCARDI, M.; PULVENTO, C.; D'ANDRIA, R. Melon crops (*Cucumis melo* L., cv. Tendral) grown in a Mediterranean environment under

saline-sodic conditions: part I. Yield quality. *Agricultural Water Management* . 98, 1329–1338. 2011.

TEIXEIRA, A. H. C & FILHO, J. M. P. Condições climáticas do Vale do São Francisco. Embrapa, Petrolina, 2013. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_83_24112005115224.html> acesso em: 02 de Nov. 2016.

TESTER, M. & DAVENPORT, R. Na⁺ Tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany*, v.91, n.5, p.503-527, 2003.

SIVRITEPE, N., SIVRITEPE, H.O., ERIS, A. The effects of NaCl priming on salt tolerance in melon seedlings grown under saline conditions. *Sci. Hort.* 97, 229– 237. 2003.

.