

QUALIDADE DE MELANCIA IRRIGADA COM ÁGUA SALINA EM SOLO COM COBERTURA MORTA E ADUBAÇÃO POTÁSSICA¹

F. T. C. Bezerra², L. F. Cavalcante³, W. E. Pereira⁴, M. A. F. Bezerra⁵,
S. de M. Silva⁶, E. C. do Nascimento Neto⁷

RESUMO: A qualidade dos frutos está atrelada ao sistema de produção e as condições ambientais sendo, em muitos casos, necessário a adequação do manejo para mitigar os efeitos de estresses ambientais. Dessa forma, objetivou-se avaliar a qualidade de frutos da melancia sob irrigação com água salina, cobertura do solo e doses de potássio em cultivos de primavera e verão. Os tratamentos foram organizados em parcela subdividida, sendo a condutividade elétrica da água de irrigação (0,3 e 3,0 dS m⁻¹) a parcela principal, e as combinações entre cobertura morta do solo (sem e com) e doses de potássio (0, 40, 80 e 120 kg ha⁻¹ de K₂O) as subparcelas. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados. Avaliou-se aspectos físicos (diâmetro longitudinal e transversal) nos frutos íntegros e físico-químicos (pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e doçura (SS/AT)) na polpa. Na primavera a doçura na polpa dos frutos foi maior que na do verão. A cobertura morta não alterou a qualidade dos frutos. A irrigação com água de 3,0 dS m⁻¹ de condutividade elétrica reduziu o tamanho e a doçura (aumento da AT e redução da relação SS/AT) dos frutos. Cloreto de potássio não é recomendado em solo com teor médio de potássio, pois reduziu a doçura (SS/AT) dos frutos de melancia.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrullus lanatus*, Crimson Sweet, doçura, frutos de melancia.

QUALITY OF WATERMELON IRRIGATED WITH SALINE WATER IN MULCH SOIL AND POTASSIUM FERTILIZATION

SUMMARY: The quality of the fruits is linked to the production system and the environmental conditions, being, in many cases, necessary the adequacy of the management to mitigate the

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor.

² Doutor, bolsista PNP/PPGA/CCA/UFPB, CEP: 58.397-000, Areia, PB. Fone (83) 996356644. E-mail: bezerra_ftc@yahoo.com.br

³ Doutor, professor do PPGA/CCA/UFPB, Areia, PB.

⁴ Doutor, professor DCFS/CCA/UFPB, Areia, PB.

⁵ Mestre, estudante de doutorado do PPGA/CCA/UFPB, Areia, PB.

⁶ Doutora, professora DCFS/CCA/UFPB, Areia, PB.

⁷ Estudante de graduação em agronomia, CCA/UFPB, Areia, PB.

effects of environmental stresses. Thus, the aim of this research as to evaluate the quality of watermelon irrigated with saline water, soil cover and potassium levels in spring and summer crops. The treatments were arranged in a split plot, with an electrical conductivity of irrigation water (0.3 and 3.0 dS m⁻¹) and main portion, and the combinations between soil mulch (without and with) and potassium doses (0, 40, 80 and 120 kg ha⁻¹ de K₂O) subplots. A randomized complete block design was used. It was evaluated physical aspects (longitudinal and transversal diameter) in fruit and physicochemical (pH, soluble solids (SS), titratable acidity (AT) and sweetness (SS/AT)) in the fruit pulp. In the spring the sweetness of the fruits was greater than in the fruits of the summer. The mulch did not change the quality of the fruits. Irrigation with 3.0 dS m⁻¹ electrical conductivity of water reduced the size and sweetness (increase in AT and reduction of SS/AT ratio) of the fruit. Potassium chloride is not recommended in soil with an average potassium content, since it reduced the sweetness (SS/AT) of the watermelon fruits.

KEYWORDS: *Citrullus lanatus*, Crimson Sweet, sweetness, watermelon fruits.

INTRODUÇÃO

A melancia, *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai, é uma espécie olerícola da família cucurbitácea originária de regiões quentes da África mas, recentemente, tem sido considerada cosmopolita (Filgueira, 2012). Segundo Vilela et al. (2014), o aumento no consumo de melancia, particularmente no Brasil como complemento das refeições, vem contribuindo para expansão da cultura. A produção brasileira de melancia passou de 1.637.428 toneladas, em 2005, para 2.119.559, em 2015, representando aumento de 29% (IBGE, 2015).

A elevada variabilidade espaço-temporal das chuvas no Nordeste brasileiro é fator limitante, principalmente, à agricultura de sequeiro. Na região semiárida do Brasil as principais fontes de água, para os múltiplos usos, são os açudes e os aquíferos que, em muitos casos, possuem restrição de uso ocasionado pelo excesso de sais solúveis. O aumento da salinidade do solo prejudica diretamente a disponibilidade de água às plantas (Ayers & Westcot, 1999) por causa do poder higroscópico exercido pelos sais.

Práticas culturais e o uso de cultivares menos sensíveis à salinidade também possibilitam o aproveitamento de água de menor qualidade, sem perdas significativas de rendimento e qualidade. Também nesse sentido, o uso de cobertura do solo aumenta a eficiência no uso da água (Carvalho et al., 2011) e reduz a demanda hídrica (Silva et al., 2015). Dantas et al. (2013) obtiveram maior massa média de frutos e produtividade de melancia cv. Quetzale ao utilizarem cobertura do solo (mulching).

A adubação potássica também pode alterar a qualidade da produção agrícola. Gurgel et al. (2010), trabalhando com cultivares de melão em solo com teor médio de potássio ($0,23 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) não identificaram variações significativas com aplicação de até 450 kg ha^{-1} de K_2O . Enquanto Cecílio Filho & Grangeiro (2004), observaram aumento no teor de sólidos solúveis no híbrido Shadow de melancia até a dose de 150 kg ha^{-1} de K_2O , mas a doçura dos frutos (SS/AT) foi reduzida com a adubação potássica.

Diante do exposto, objetivou-se com a presente pesquisa avaliar a produção e a qualidade de frutos da melancia cv. Crimson Sweet sob irrigação com água salina, cobertura do solo e doses de potássio nos cultivos de primavera e verão.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos no sítio Macaquinhos, situado no município de Remígio, Paraíba, Brasil. O primeiro foi instalado na primavera de 2015 e o segundo no verão de 2016. A zona climática do município é do tipo As' segundo a classificação de Köppen, ou seja, clima tropical com chuvas de outono a inverno. O solo da área experimental foi caracterizado como Neossolo Regolítico de textura areia franca.

Os tratamentos foram organizados em parcela subdividida, no esquema $2 \times (2 \times 4)$, correspondente à condutividade elétrica da água de irrigação ($0,3$ e $3,0 \text{ dS m}^{-1}$), aos níveis de cobertura morta sobre o solo (sem e com) e às doses de potássio (0 , 40 , 80 e 120 kg ha^{-1} de K_2O), respectivamente. A condutividade elétrica da água de irrigação foi a parcela principal e a combinação entre níveis de cobertura morta e doses de potássio a subparcela. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados.

As análises dos frutos foram realizadas com base nas metodologias compiladas por Zenebon et al. (2008). Foram determinados o diâmetros longitudinal e transversal dos frutos e as variáveis pH, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e relação SS/AT na polpa dos frutos.

Os dados foram submetidos a análise de variância, utilizando o teste F ($p \leq 0,05$), para se verificar os efeitos dos fatores isoladamente e suas interações. As análises dos dados foram realizadas utilizando os softwares SAS/STAT[®] versão 9.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diâmetros longitudinal e transversal dos frutos foram influenciado apenas pela interação entre a condutividade elétrica da água de irrigação e a época de cultivo. Os diâmetros longitudinais dos frutos na primavera foram de 24,0 e 23,3 cm sob irrigação com água de 0,3 e 3,0 dS m⁻¹ (Figura 1A). Nessa mesma época também observou-se redução no diâmetro transversal dos frutos, passando, em média, de 22,2 para 20,5 cm quando se alterou a água de irrigação de 0,3 para 3,0m⁻¹ (Figura 1B). No verão o aumento da salinidade da água de irrigação não afetou o tamanho dos frutos, com médias de 23,5 cm (Figura 1A) e 21,1 cm (Figura 1B) de diâmetro longitudinal e transversal, respectivamente. As épocas de cultivo não interferiram no crescimento dos frutos, com exceção nas áreas com irrigação com água de 0,3 dS m⁻¹ em que o diâmetro transversal foi reduzido de 22,2 cm na primavera para 20,9 cm no verão (Figura 1B).

O fruto de melancia é composto por mais de 90% de água requerendo, dessa forma, elevada demanda de água para o crescimento que deve ter sido restringido pelo excesso de sais ocasionado pela água de irrigação de maior salinidade. O excesso de sais solúveis dificulta a absorção de água pelas plantas pois reduz o potencial osmótico da solução do solo (Ayers & Westcot, 1999).

O pH da polpa de frutos foi afetado pela época de cultivo e pela interação deste fator com as doses de potássio e cobertura morta do solo. Na primavera, independentemente das doses de potássio, o pH da polpa não foi afetado pelo uso de cobertura morta no solo sendo, em média, 5,5 (Figura 2A). No verão, sob as doses de 40 e 80 kg ha⁻¹ de K₂O, o uso de cobertura morta do solo reduziu o pH em 0,2 pontos. Nessa época de cultivo, sem a aplicação de potássio e sob a dose de 120 kg ha⁻¹ de K₂O não se observou efeito da cobertura do solo. Quanto às épocas de cultivo observou-se que, independentemente da dose de potássio e da cobertura morta, os maiores valores de pH na polpa dos frutos foram obtidos na primavera, com exceção para a dose 40 kg ha⁻¹ de K₂O e sem cobertura morta, na qual não se identificou diferença. Assim, as maiores reduções no pH entre épocas de cultivo foram observadas nos frutos colhidos nas áreas com cobertura morta, exceto na ausência de adubação potássica. Os efeitos das doses de potássio, na primavera, não foram significativos (Figura 2B). No verão, nas áreas sem cobertura morta, o pH aumentou até a dose de 57 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura 2C).

Os sólidos solúveis, semelhantemente aos efeitos de pH, foram afetados pelas épocas de cultivo e pela interação desse fator com a prática da cobertura morta e as doses de potássio. Na primavera, independentemente da dose de potássio, não se observou efeito da cobertura morta nos sólidos solúveis (Figura 3A), como também observado na época do verão, nas doses de 80 e 120 kg ha⁻¹ de K₂O. Nessa época observou-se que o uso de cobertura morta do solo elevou em 8% os sólidos solúveis dos frutos, nas áreas sem aplicação de potássio, mas os reduziu em

12%, sob a dose de 40 kg ha⁻¹ de K₂O. Entre as épocas de cultivo os maiores teores de sólidos solúveis foram obtidos na primavera, exceto para a ausência da adubação potássica associada ao uso de cobertura morta como também sob a dose de 40 kg ha⁻¹ de K₂O nas áreas sem cobertura morta, nas quais não identificaram-se diferenças entre as épocas de cultivo. Na primavera, nas áreas com cobertura morta os sólidos solúveis aumentaram com as doses de potássio, obtendo-se o valor máximo de 11% sob a dose de 69 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura 3B). No verão, nas mesmas condições, o maior valor de sólidos solúveis dos frutos foi de 9,9% obtido na ausência de aplicação de potássio e o menor de 9,0% sob a dose de 69 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura 3C).

O uso de cobertura morta isoladamente não proporcionou variações relevantes na qualidade dos frutos de melancia cv. Crimson Sweet. Dantas et al.(2013) avaliando mulching como cobertura do solo também não verificaram alterações significativas na qualidade de frutos de melancias cv. Quetzale.

A acidez titulável foi afetada pela condutividade elétrica da água de irrigação e pela interação entre as épocas de cultivo e as doses de potássio. Uso de água de 0,3 dS m⁻¹ para a irrigação das áreas cultivadas com plantas de melancia proporcionou frutos com 1,4 g ac. cítrico 100g⁻¹ de acidez titulável, enquanto que nas áreas irrigadas com água de 3,0 dS m⁻¹ obteve-se frutos com acidez titulável de 1,5 g ac. cítrico 100g⁻¹ (Figura 4A). Na comparação entre as épocas de cultivo observou-se, apenas sob a dose de 120 kg ha⁻¹ de K₂O, que a maior acidez titulável foi registrada nos frutos colhidos no verão em comparação aos da primavera (Figura 4B). Em relação às doses de potássio, na época do verão, a acidez titulável dos frutos aumentou em 1% para cada aumento de 10 kg ha⁻¹ de K₂O.

A relação SS/AT na polpa dos frutos foi influenciada pela condutividade elétrica da água de irrigação e épocas de cultivo, isoladamente, como também pela interação entre esses fatores. Quanto as épocas de cultivo, independentemente da água utilizada na irrigação, os maiores valores da relação SS/AT foram obtidos na primavera. Contudo, o aumento da condutividade elétrica da água de irrigação, na primavera, reduziu a relação SS/AT em 12% (Figura 5A). Nas áreas irrigadas com água de 0,3 dS m⁻¹ obteve-se frutos com relação SS/AT de 8,3, na primavera, e de 6,5, no verão, com redução de 22% entre a primeira e a segunda época de cultivo. Nas áreas irrigadas com água de 3,0 dS m⁻¹ os valores da relação SS/AT, nos cultivos de primavera e verão, foram respectivamente de 7,3 e 6,4, representando diminuição de 12%. Em função das doses de potássio, independentemente da condutividade elétrica da água de irrigação, os ajustes dos dados da relação SS/AT na primavera foram não significativos (Figura

5B), mas no verão essa relação foi reduzida em 1% para cada aplicação de 10 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura 5C).

Como observado, a época de cultivo foi o fator mais determinante na qualidade dos frutos de melancia. De acordo com Teixeira (2014) ambientes com umidade relativa do ar entre 60% e 80% proporcionam frutos com melhor sabor, aroma e consistência. Realizando plantios melancia cv. Crimson Sweet nos meses de junho, agosto e outubro, Oliveira et al. (2015) também observaram variações na qualidade dos frutos. O teor de sólidos solúveis não variou, enquanto os maiores valores de potencial hidrogeniônico foram obtidos nos plantios de julho e outubro, de acidez titulável nos plantios de agosto e outubro e frutos com sabor mais doce no plantio de junho. Portanto, a variação na qualidade dos frutos está associada às condições momentâneas do clima durante a produção como também ao manejo da cultura.

A aplicação de potássio em solo com teor médio desse nutriente afetou negativamente a qualidade dos frutos de melancia. Diferentemente do observado por Gurgel et al. (2010), que em cultivares de melão em solo com teor médio de potássio (0,23 cmol_c dm⁻³) não identificaram variações significativas com aplicação de até 450 kg ha⁻¹ de K₂O.

Um fator, em geral, determinante é a associação entre o tamanho e a qualidade do fruto. Araújo Neto et al.(2000) avaliando frutos de melancia cv. Crimson Sweet observaram que os frutos de tamanho médio (6,94 ± 0,77 kg) e grande (9,78 ± 1,02 kg) são de melhor qualidade. Entretanto, este fato este que não ficou evidenciado no presente trabalho, mas destaca-se que os melhores frutos foram obtidos na primavera provavelmente devido as melhores condições meteorológicas reinantes durante o cultivo.

CONCLUSÕES

Na colheita da primavera o sabor doce (sólidos solúveis e relação SS/AT) dos frutos foi superior que os frutos produzidos no verão;

A irrigação com água de 3,0 dS m⁻¹ de condutividade elétrica deve ser utilizada com moderação na cultura da melancia, visto que reduziu o tamanho e a doçura (aumento da acidez titulável e redução da relação entre sólidos solúveis e acidez titulável) dos frutos;

A aplicação de cloreto de potássio não é recomendada em solo com teor médio de potássio, pois reduziu o sabor doce (relação entre sólidos solúveis e acidez titulável) dos frutos de melancia.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade federal da Paraíba, pela contribuição nas análises.

Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade (INCTSal) pelo o apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO NETO, S.E.; HAFLE, O.M.; GURGEL, F.L.; MENEZES, J.B.; SILVA, G.G. Qualidade e vida útil pós-colheita de melancia Crimson Sweet, comercializada em Mossoró. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, V.4, n.2, p.235–239, 2000.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A Qualidade da Água na Agricultura. Campina Grande: FAO (Esudos FAO: Irrigação e Denagem, 29), 1999. 153p.

CARVALHO, J.F.; MONTENEGRO, A.A.A.; SOARES, T.M.; SILVA, Ê.F. F.; MONTENEGRO, S.M.G.L. Produtividade do repolho utilizando cobertura morta e diferentes intervalos de irrigação com água moderadamente salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, V.15, n.3, p.256–263, 2011.

CECÍLIO FILHO, A.B., GRANGEIRO, L.C. Qualidade de frutos de melancia sem sementes em função de fontes e doses de potássio. *Ciência e Agrotecnologia*, V.28, n.3, p.570–576, 2004.

DANTAS, M.S.M.; GRANGEIRO, L.C.; MEDEIROS, J.F.; CRUZ, C.A.; CUNHA, A.P.A. Rendimento e qualidade de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com mulching plástico. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, V.17, n.8, p.824–829, 2013.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 421p.

GURGEL, M.T.; OLIVEIRA, F.H.T.; GHEYI, H.R.; FERNANDES, P.D.; UYEDA, C.A. Qualidade pós-colheita de variedades de melões produzidos sob estresse salino e doses de potássio. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, V.5, n.3, p.398–405, 2010.

IBGE, 2015. Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes, 42º. ed. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, J.B.; GRANGEIRO, L.C.; SOBRINHO, J.E.; MOURA, M.S.B.; CARVALHO, C.A.C. Rendimento e qualidade de frutos de melancia em diferentes épocas de plantio. *Revista*

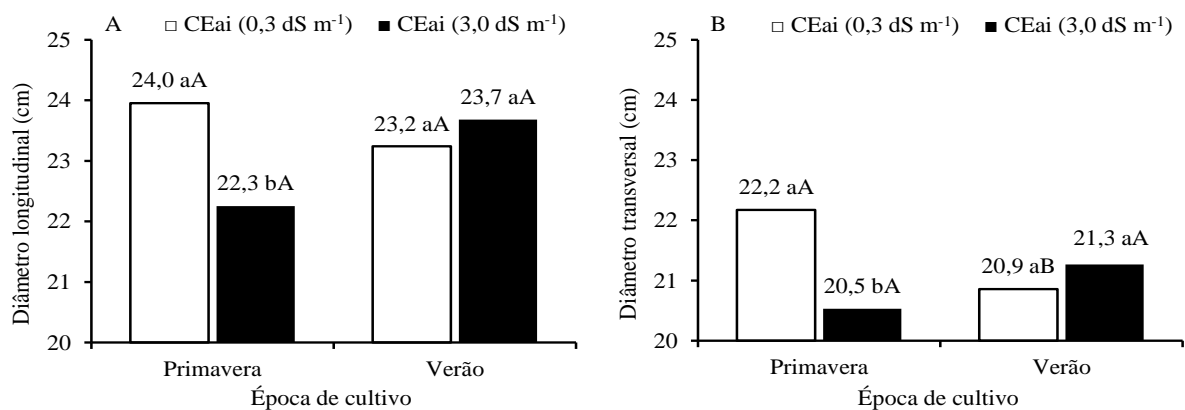
Caatinga, V.28, n.2, p.19–25, 2015.

SILVA, E.M.P.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A.; VIANA, T.V.A. Evapotranspiração e coeficiente de cultura da melancia em solo sob palhada e preparo convencional. *Irriga*, V.20, n.1, p.154–164, 2015.

TEIXEIRA, A.H. DE C. Relações entre os parâmetros agrometeorológicos e a cultura da melancia. In: LIMA, M.F. (Ed.). *Cultura da Melancia*. Brasília: Embrapa, 2014. p.103–128.

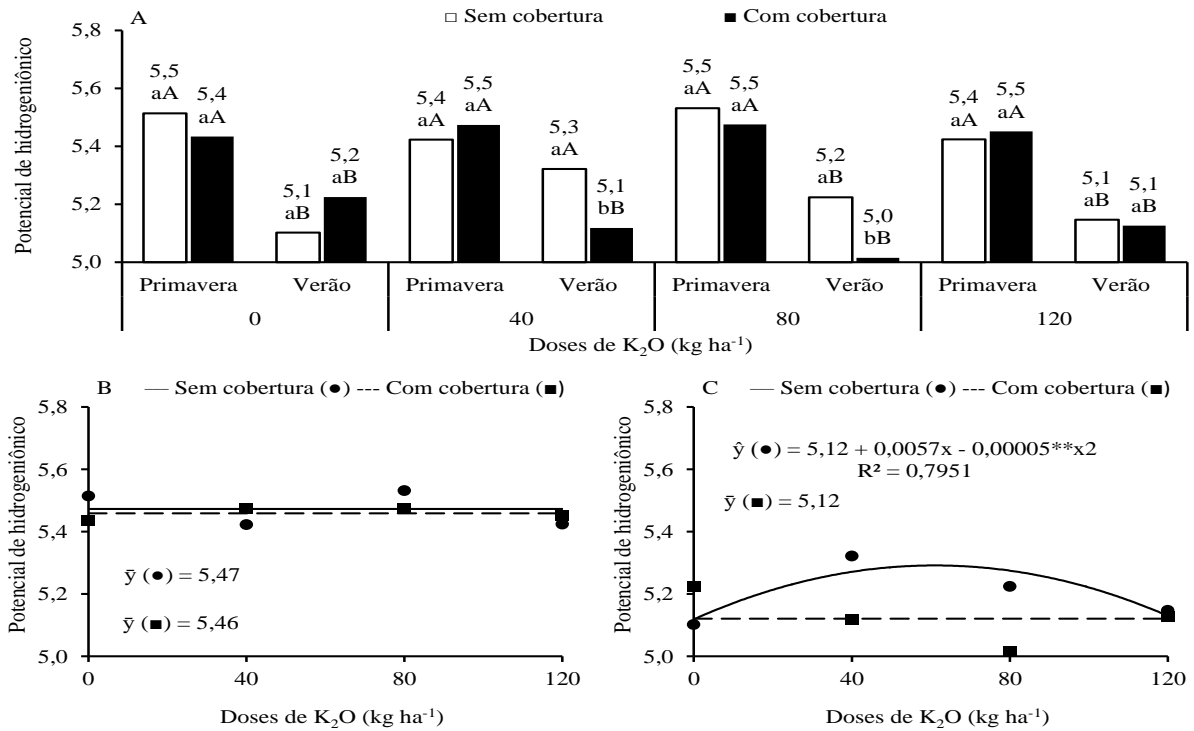
VILELA, N.J.; COSTA, N.D.; LIMA, M.F.; Situação da produção brasileira de melancia e principais desafios, in: Lima, M.F. (Ed.). *Cultura da Melancia*. Brasília: Embrapa, 2014. p.13–34.

ZENEBO, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P. (Eds.). *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*, 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.



Médias seguidas pela mesma letra, minúscula entre níveis de condutividade elétrica da água de irrigação e maiúscula entre épocas de cultivo, não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$).

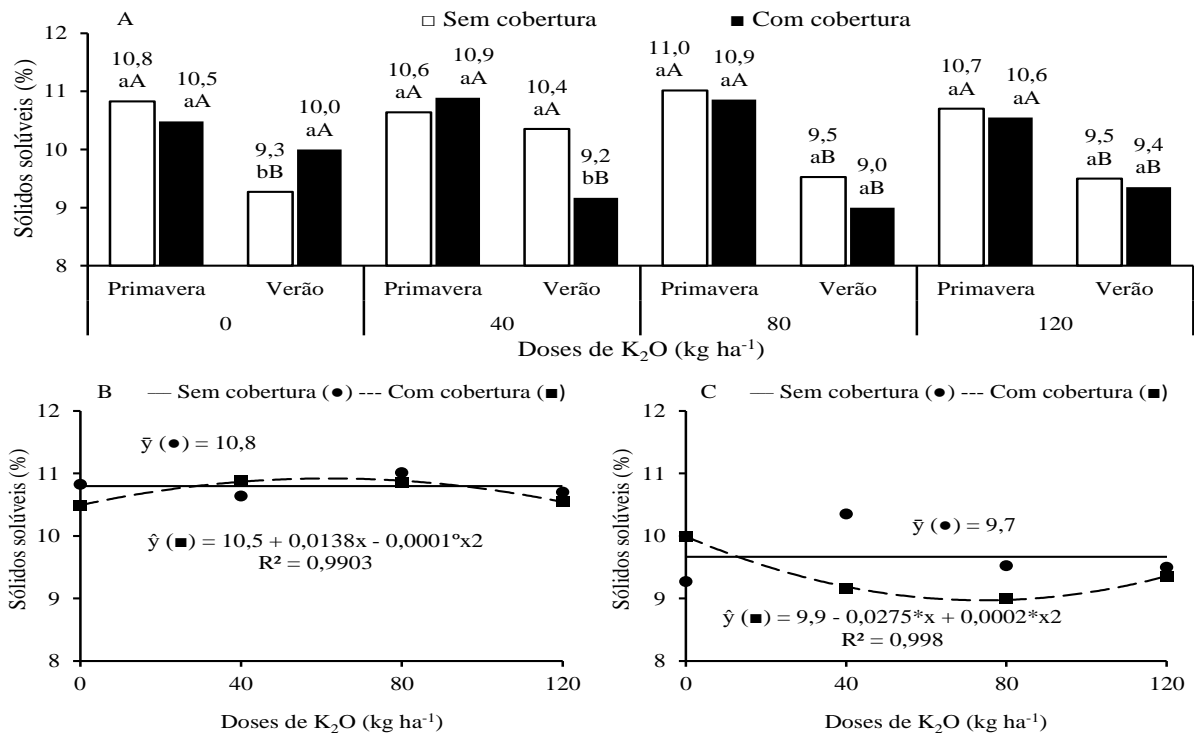
Figura 1. Diâmetro longitudinal (A) e transversal (B) de frutos de melancia cv. Crimson Sweet, sob irrigação com água de condutividade elétrica de 0,3 dS m⁻¹ e 3,0 dS m⁻¹, em cultivos de primavera e verão.



Médias seguidas pela mesma letra, minúscula entre níveis de cobertura morta do solo e maiúscula entre épocas de cultivo, sob cada dose de potássio não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$).

** : significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

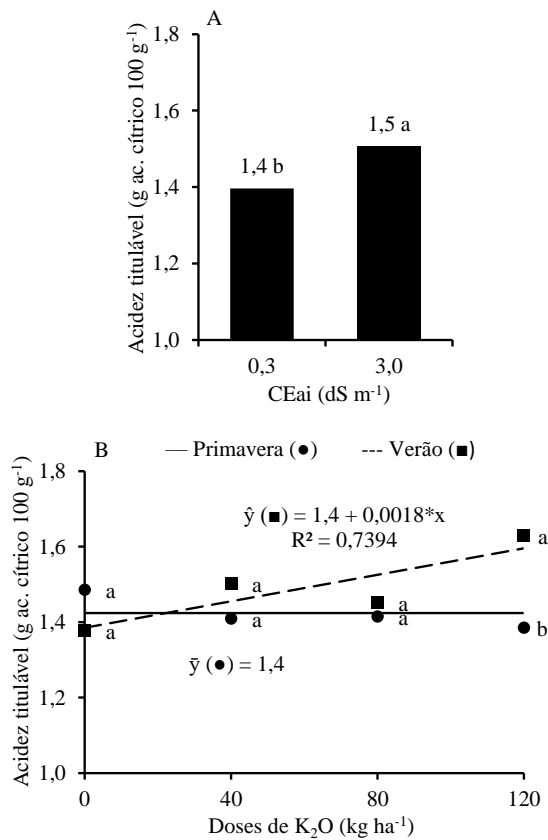
Figura 2. Potencial hidrogeniônico (pH) em polpa de frutos de melancia cv. Crimson Sweet, das áreas sem e com cobertura morta do solo, em cultivos de primavera e verão, sob os efeitos de doses potássio (A), e em função das doses de potássio em cultivos de primavera (B) e verão (C).



Médias seguidas pela mesma letra, minúscula entre níveis de cobertura morta do solo e maiúscula entre épocas de cultivo, sob cada dose de potássio não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$).

° e *: significativo a 10% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

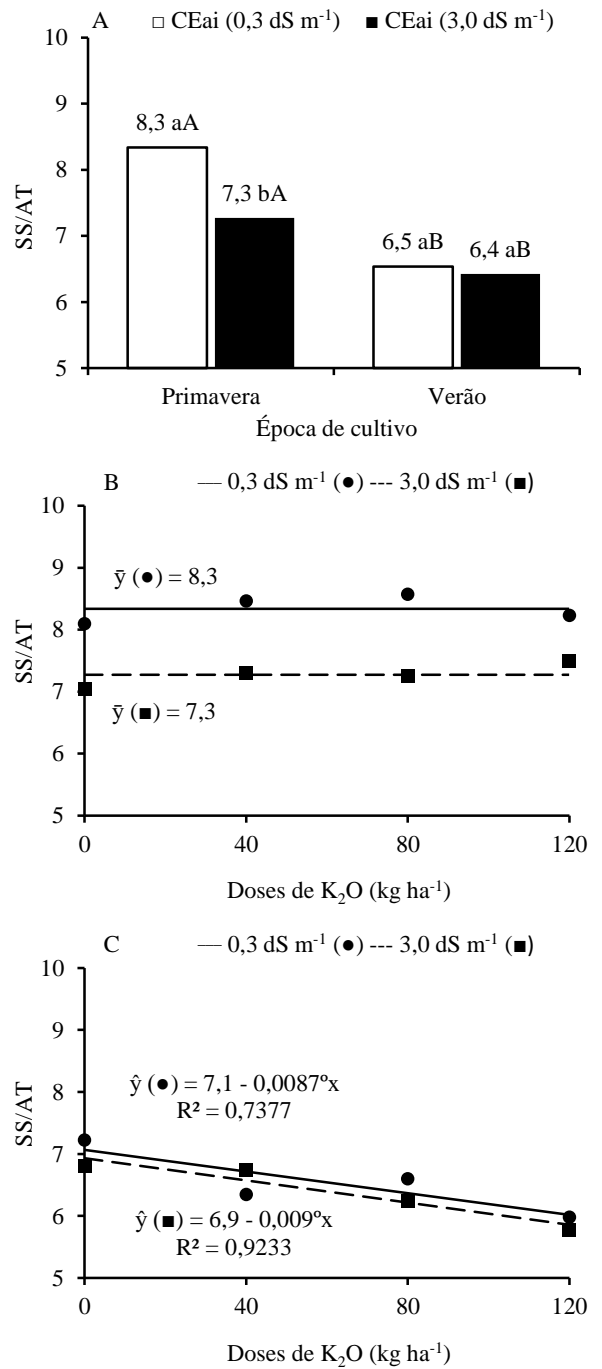
Figura 3 Sólidos solúveis na polpa de frutos de melancia cv. Crimson Sweet, das áreas sem e com cobertura morta do solo, em cultivos de primavera e verão, sob os efeitos de doses potássio (A), e em função das doses de potássio em cultivos de primavera (B) e verão (C).



Médias seguidas pela mesma letra, entre condutividade elétrica da água de irrigação e entre épocas de cultivo dentro de cada dose de potássio, não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$).

*: significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Figura 4 Acidez titulável na polpa de frutos de melancia cv. Crimson Sweet, sob irrigação com água de condutividade elétrica de 0,3 dS m⁻¹ e 3,0 dS m⁻¹ (A), e em cultivos de primavera e verão em função de doses de potássio (B).



Médias seguidas pela mesma letra, minúscula entre níveis de condutividade elétrica da água de irrigação e maiúscula entre épocas de cultivo, não diferem entre si pelo teste F ($p \leq 0,05$).

°: significativo a 10% de probabilidade pelo teste F.

Figura 5. Relação entre os sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT) em polpa de frutos de melancia cv. Crimson Sweet, das sob irrigação com água de condutividade elétrica de 0,3 dS m⁻¹ e 3,0 dS m⁻¹, em cultivos de primavera e verão (A), e em função das doses de potássio em cultivos de primavera (B) e verão (C).