

AValiação DA PRODUTIVIDADE DE DIFERENTES CULTIVARES DE MELOEIRO EM SISTEMA HIDROPÔNICO

Fabricio Coimbra Apolinario¹, Otacilio Silveira Junior², José Alberto Cardoso², Ítalo Cordeiro De Lima², Cleidíneia dos Santos Souza¹

¹Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônômica – IFTO. Bolsista PIBIQ IFTO. e-mail: <fabricio.apolinario@estudante.ifto.edu.br>

²Servidores do IFTO Campus Dianópolis e-mail: otacilio.silveira@ifto.edu.br, jose.ferreira@ifto.edu.br, italo.lima@ifto.edu.br ¹Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônômica – IFTO. e-mail: <cleidineia.souza@estudante.ifto.edu.br>

Resumo: O estudo com novas técnicas que buscam minimizar impactos ambientais e aumentar a produção de alimentos é de grande importância para sociedade brasileira visando isso o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e as características agrônômicas, estruturais e produtivas de quatro cultivares de meloeiro em sistema hidropônico com uso de duas condutividades elétricas 3 e 4 mS/cm, identificando a variedade que melhor se adaptar na região sudeste do Tocantins. O experimento foi no Instituto Federal de educação ciência e tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Dianópolis, localizado na região sudeste do Estado, com latitude 11°38'8,33"S e longitude 46°45'58,68" O em ambiente protegido. O delineamento estatístico utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, sendo 8 tratamentos com 6 repetições: os tratamentos testados são quatro cultivares¹ de melão (gaúcho redondo, gaúcho casca de carvalho, hales best jumbo e Imperial) e duas condutividade elétrica (3 e 4 mS/cm). Foram avaliados os parâmetros agrônômicos e estruturais (diâmetro do caule, área foliar, altura, produtividade) e no final do experimento foram avaliados os parâmetros qualitativos dos frutos (peso do fruto, espessura de polpa, pH da polpa e teores de sólidos solúveis). A resposta referente aos tratamentos testados foi efetuado teste de normalidade e homoscedasticidade e posterior análise de variância, sendo as respostas submetidas a teste de Tukey a 5% de probabilidade. A variedade que melhor se adaptou a região sudeste do estado do Tocantins foi o melão gaúcho redondo, as outras variedades apresentaram baixa resistência a umidade alta, o que acometeu alta incidência de patógenos comprometendo o desenvolvimento. Além disso a condutividade que apresentou melhores respostas agrônômicas foi a condutividade de 3 mS/cm. a teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L, hidroponia, integração

INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos a interação do homem com a natureza possibilitou a descoberta de novas técnicas e métodos de manuseio dos recursos naturais. Saindo de uma abordagem mecanicista e cartesiana da realidade e evoluindo, gradativamente para uma visão sistêmica e holística do mundo em que vivemos, com isto tem surgido alternativas viáveis para produção de alimentos com melhor produtividade e qualidade, objetivando diminuir impactos ambientais, como ocorre no sistema hidropônico (SANTOS et al., 2002).

O sistema hidropônico é o cultivo de plantas na água, ou seja, sem a presença de solo. Nesse sistema as raízes das plantas entram em contato com a lâmina de água, onde essa água é circulada e pausada por intervalos de aproximadamente 15 minutos, podendo variar dependendo da cultura utilizada. Essa água é denominada solução nutritiva contendo todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento da cultura, tais como: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, molibdênio, cobre, ferro, cloro entre outros.

Neste sistema o cultivo é feito em casa de vegetação, o que diminui a entrada de pragas e a incidência de doenças, possibilitando a produção de alimentos saudáveis (sem uso de agrotóxicos), esta técnica, além de ser de fácil manejo pode apresentar várias outras vantagens, entre as quais podemos citar: frutos com tamanho e aparência atrativas o ano inteiro; menor gasto com mão-de-obra; colheita precoce; alta produtividade; não há necessidade de rotação de cultura, já que o meio de cultivo é protegido e pode ser utilizado continuamente; economia de 90% (noventa por cento de água) comparado ao cultivo convencional (CARNEIRO, 2016).

O meloeiro neste sistema pode ser justificado por apresentar melhor controle de pragas, gastos menores com correções de nutrientes do solo, além de maior desenvolvimento e quantidade de frutos por hectare, comparado com o plantio convencional.

Essa cucurbitácea tem grande viabilidade econômica para o Brasil, colocando-o como um dos maiores produtores de melão da América do Sul, com produção de 78,502.422 toneladas em 2018 sendo 4.010.944 t produzido na região norte, 11,251.944 t na região nordeste, 14.725.278 t na região sudeste, 21.040.422 t na região sul e 27.473.904 t na região centro-oeste (IBGE, 2018). No estado do Tocantins a produção do melão chegou a 1.359.085 t em 2018 (IBGE, 2018).

Existem poucos estudos relacionado ao cultivo hidropônico com melão mas os que se tem apresentaram bons resultados, segundo pesquisas de Departamento de Fitotecnia da UFSM - o meloeiro apresentou em média 300% maior produtividade comparado com sistema convencional (CASAROLI et al., 2003).

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Campus Dianópolis, localizado na região Sudeste do Estado do Tocantins próximo a BR 040, Km 349, com latitude 11°38'8.33"S e longitude 46°45'58.68"O. Segundo a classificação de Thorntwaite-Mather o clima da região é o AW com domínio climático Tropical, com verão úmido e período de estiagem no inverno, apresenta período de estiagem de aproximadamente cinco meses (maio a setembro) e com precipitação média anual de 1500 mm e temperatura média anual de 24,5 °C.

O experimento foi realizado em casa de vegetação onde a mesma é composta de sombrite a 50% nas laterais e cobertura com sombrite 75 % de transparência. No qual no mês de fevereiro de 2019 foi produzida 160 mudas de melão (*Cucumis melo* L.) distribuídas em 4 cultivares diferentes, sendo elas melão gaúcho redondo, melão gaúcho casca de carvalho, melão hales best

jumbo e melão Imperial, contendo 40 mudas de cada cultivar. Primeiramente para a produção das mudas foi utilizado a espuma fenólica onde a mesma foi lavada em água corrente para diminuir o seu pH, após a lavagem foi realizada a semeadura de uma semente em cada espuma, sendo molhada diariamente para que a mesma mantenha-se úmida, porém não se obteve um índice de germinação suficiente, sendo necessário mudar a estratégia de produção de mudas.

Após apresentar falha com a produção de mudas com espuma fenólica, em fevereiro de 2019, procedeu-se a semeadura das cultivares em bandejas com substrato comercial, distribuídas em 3 bandejas contendo uma semente em cada célula, ocorrendo uma melhor germinação de forma mais homogênea.

Após a germinação das mudas foram transplantadas para o sistema hidropônico. Este sistema é composto por 6 bancadas, cada bancada contém quatro canos furados contendo um espaçamento de 50 cm de um furo a outro, cada cano apresenta dimensões de 3 metros e 100 mm de diâmetro, totalizando 24 barras de cano, e 6 caixas de água de 500 litros sendo distribuídas uma caixa para cada bancada.

Para a movimentação da solução nutritiva foi utilizado 6 eletrobombas de máquina de lavar instalada uma em cada caixa de água, ligadas a um temporizador programado para ligar e desligar a cada 15 minutos, essa solução nutritiva é diluída em água em quantidades específicas de 660 g de hidrogood fert, 470 g de nitrato de cálcio e 20,9 g de ferro, controlada diariamente sua temperatura e condutividade.

O transplântio das mudas foi realizado manualmente no dia 07 de março de 2019 após 35 dias da semeadura no qual as mudas já se encontravam em tamanho ideal de aproximadamente 12 cm de comprimento cada planta.

Conforme a cultura se desenvolveu foi realizado o tutoramento com barbantes, no qual as ramas das plantas ficaram seguras aos barbantes (Figura 3) conseqüentemente foi feito a poda de cada planta deixando apenas duas hastes, conforme metodologia de Barni et al. (2003).

Foi realizado inspeções a cada 20 dias (40, 60, 80 e 100 dias) ao longo de todo ciclo produtivo das culturas, avaliando as variáveis agrônômica e estruturais: diâmetro de caule, comprimento de folha, índice relativo de clorofila da folha e área foliar.

Para avaliação do índice relativo de clorofila foi utilizado um medidor portátil no qual antes das avaliações o aparelho foi calibrado conforme recomendações do manual, assim foi avaliado a primeira e terceira folha de cada planta e feito a média.

Após o ciclo de cada variedade que varia de 60 a 100 dias, foram avaliados os parâmetros qualitativos e produtivos: peso médio dos frutos, espessura de polpa, sólidos solúveis (°brix) da polpa dos frutos e o pH dos frutos (DIAS et al., 2010).

Devido a alta concentração de ataque de pragas e patógenos tais como lagartas, bicudo, vaquinha, fungos, bactérias e alto período de chuvas e umidade, foi aplicado calda bordalesa e inseticidas no 20°, 27°, 34°, 41°, 48° dias de transplântio, para controlar e minimizar o ataque de pragas e doenças.

Na avaliação da espessura da polpa do fruto foi utilizado régua graduada no qual realizou a medição com o fruto cortado ao meio.

Para a avaliação do pH da polpa do fruto foi utilizado pH-metro no qual antes da avaliação o mesmo foi calibrado conforme recomendações do manual do fabricante. Nas avaliações a polpa de cada fruto foi devidamente cortada, onde a mesma foi macerada até ficar somente a parte líquida e assim realizado a medição com pH-metro.

A resposta referente aos tratamentos foi efetuado teste de normalidade e homoscedasticidade e posterior análise de variância, sendo as respostas submetidas a teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As mudas produzidas em substrato comercial demonstraram maior índice de germinação do que as produzidas com a espuma fenólica, dando um resultado favorável para todas as variedades de melão livres de microrganismos e doenças.

Os resultados obtidos durante a avaliação de clorofila (Tabela 1) nas variedades imperial, gaúcho redondo e carvalho obtiveram os melhores resultados ($P < 0,05$), isso pode ser explicado por apresentarem melhor adaptabilidade ao clima da região sudeste do Tocantins, o que pode ter proporcionado maior taxa de conversão de fotoassimilados, diferentemente da variedade bes-te Jumbo.

Tabela 1. Taxa de Clorofila nas diferentes variedades de melão em dois níveis de condutividade

Variedade	Condutividade (mS/cm)		Média	Significância
	4	3		
Best jumbo	47,58	48,93	48,25 b	CV 7,22
Carvalho	50,23	49,73	49,98 ab	Cond p=0,20
Imperial	49,41	52,00	50,71 a	Var p=0,002
Redondo	51,92	51,87	51,90 a	
Média	49,79	50,63		

Medias seguidas na mesma letra na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para realizar a área foliar do meloeiro foi utilizado através do comprimento da nervura principal da folha e a largura máxima no qual realizou a equação para estimar o índice de área foliar IAF (NASCIMENTO et al., 2002).

Tabela 2. Área Foliar (cm²/folha) nas diferentes variedades de melão em dois níveis de condutividade.

Variedade	Condutividade (mS/cm)		Média	Significância
	4	3		
Best jumbo	560,02	482,91	521,47	CV 17,13
Carvalho	590,44	511,83	551,14	Cond p= 0,001
Redondo	543,58	501,80	522,69	Var p=0,51
Imperial	564,53	480,60	522,56	
Média	564,64 A	494,29 B		

Medias seguidas na mesma letra na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para área foliar verificou-se que nas cultivares de melão não foi verificado diferença significativa, porém se obteve diferença entre as condutividades ($P < 0,05$), dando-se destaque a condutividade de 4 mS/cm, apresentando valor superior, isso pode ser justificado devido ao aumento de nutrientes presentes na solução nutritiva, possibilitando maior desenvolvimento das folhas comparado a condutividade de 3 mS/cm (Tabela 2).

Para a característica de peso médio dos frutos (Tabela 3) se observou que o peso não se diferem entre as variedades, porém com relação a condutividade, verificou-se que a condutividade de 4 mS/cm afeta a produtividade, ocasionando redução no peso dos frutos de forma significativa, corroborando com Santos et al(2002) no qual indica a condutividade elétrica para a pro-

dução do meloeiro deve estar entre 2 e 3 mS/cm. Entretanto, averiguou-se que as variáveis de peso médio dos frutos não foram satisfatórias pois segundo Gualberto et al. (2001) frutos com pesos inferior a 800 g tem pouca aceitabilidade ao mercado, podendo ser considerando impróprios para comercialização.

Tabela 3. Peso dos frutos (g) nas diferentes variedades de melão submetido a dois níveis de condutividade.

Variedade	Condutividade (mS/cm)		Média	Significância
	4	3		
Best jumbo	456,83	533,22	495,03	CV 32,46
Carvalho	467,45	484,40	475,93	Cond p=0,05
Redondo	451,88	680,20	566,04	Var p=0,32
Imperial	516,33	793,87	655,10	
Média	473,13 B	622,92 A		

Medias seguidas na mesma letra na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As variáveis de peso médio dos frutos com valores abaixo de 800 g entre as variedades do meloeiro, podem ser justificados devido a época do desenvolvimento da cultura, no qual no período de floração obteve-se altas taxas de chuvas chegando a 200 mm no mês de março (INPE, 2009), aumentando a umidade e contribuindo para as infestações de patógenos e proliferação de bactérias e fungos, que mesmo com aplicações de defensivos não existe controle químico e biológico com total eficácia para o controle destas enfermidades dando-se um efeito negativo ao desenvolvimento do fruto (BARBOSA et al., 2010),.

Tabela 4. Sólidos solúveis dos frutos nas diferentes variedades de melão submetido a dois níveis de condutividade.

Variedade	Condutividade (mS/cm)		Média	Significância
	4	3		
Best jumbo	4,50	4,70	4,60 b	CV 21,86
Gaúcho Carvalho	5,38	5,11	5,24 ab	Cond p=0,07
Gaúcho Redondo	5,27	8,38	6,83 a	Var p=0,03
Imperial	4,73	5,40	5,06 ab	
Média	4,97 B	5,90 A		

Medias seguidas na mesma letra na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados das variáveis encontrados referentes a sólidos solúveis (Tabela 4) se diferiram entre as variedades, dando-se destaque para a variedade gaúcho redondo (Figura 8). Com

relação a condutividade, a condutividade de 3 mS/cm apresentou os melhores teores de sólidos solúveis, entretanto segundo estudos realizados os valores ideais para sólidos solúveis no fruto seria acima de 14 (FILHO BORGES, 2016).

Os valores baixos encontrados referente aos sólidos solúveis (representado na tabela 4) podem ser justificados por ter ocorrido infestações de patógenos, bactérias e fungos nas variedades do meloeiro, pois segundo Rodrigues et al.(2003) os insetos-praga estão entre os fatores que podem atuar tanto na redução da produtividade do meloeiro como na redução da qualidade dos frutos.

O peso total dos frutos (tabela 5) não se diferem entre si, porém a variedade gaúcho se destaca com maior produtividade.

Tabela 5. Peso Total dos Frutos nas diferentes variedades de melão submetido a dois níveis de condutividade.

Variedade	Condutividade(mS/cm)		Média	Análise
	4	3		
Best jumbo	1971,67	2519,00	2245,33	CV 39,52
Gaúcho Carvalho	1971,33	3627,00	2799,17	Cond p=0,09
Gaúcho Redondo	2123,33	2439,00	2281,17	Var p=0,71
Imperial	1971,33	3627,00	799,17	
Média	2066,00	2751,75		

Medias seguidas na mesma letra na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variedade de melão gaúcho redondo destacou-se entre as demais variedades, obtendo as melhores resposta agrônômica. Além disso, a condutividade de 3 mS/cm foi a que apresentou as melhores respostas. Entretanto a necessidade de estudos mais aprofundados com plantio de melão em diferentes épocas do ano para verificar a adaptabilidade da cultura produzida em sistema hidropônico para a região sudeste do estado do Tocantins.

REFERÊNCIAS

BABORSA, M.A.G.; TERAQ, D.; BATISTA, C. M.: Doenças causadas por fungos - Embrapa semiárido Sistema de produção,5 ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica/ agosto 2010.

BARNI, V.; BARNI, N. A.; SILVEIRA, J. R. P.; - Meloeiro em estufa: duas hastes é o melhor sistema de condução. **Ciência Rural**, Santa Maria v.33, n.6, p.1039-1043, nov-dez, 2003.

CASAROLI, D.; FAGAN, E.B.; SANTOS, O.S.; GARCIA, D.C.; SINCHAK, S.; RIFLE, C. Influência do espaçamento e densidade de frutos por planta em meloeiro hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, supl. 1, 2004

CARNEIRO, P.C.F. Produção Integrada de Peixes e Vegetais em Aquaponia. Embrapa Tabuleiros Costeiros Aracaju, SE. ISSN 1678-1937, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1025991/1/Doc189.pdf>. Acesso em: 22 ago, 2016.

DIAS, N.S.; LIRA, R.B.; BRITO, R.F.; SOUSA NETO, O.N.; FERREIRA NETO, M.; OLIVEIRA, A.M. Produção de melão rendilhado em sistema hidropônico com rejeito da dessalinização de água em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.7, p.755-761, 2010.

FILHO BORGES, B.; BARREIROS, L.M.; OLIVEIRA, S.L.; OLIVEIRA, T.; - A medida da doçura das frutas. Cartilha Técnica 08. São Paulo. 2016 CEAGESP- Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Centro de qualidade, pesquisa e Desenvolvimento, 2016.

GUALBERTO, R.; RESENDE, F. V.; LASASSO, P. H. Produtividade e qualidade do melão rendilhado em ambiente protegido, em função do espaçamento e sistema de condução. **Horticultura Brasileira**. v.19, n.3, p.370-376, 2001.

NASCIMENTO, I.B.; FARIAS, C.H.A.; SILVA, M.C.C.; MEDEIROS, J.F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; NEGREIROS, M.Z. Estimativa da área foliar do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p.555-558, 2002.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisa Espacial. Dados consultados no site. Disponível em: <http://clima.cptec.inpe.br/> Acesso em: 28 julho. 2019.

SANTOS, O. S; DUARTE, T. S. Cultivo hidropônico do tomateiro. In: SANTOS, O.S. Hidroponia. Santa Maria: UFSM / Colégio Politécnico, p. 289-310. 2009.

SANTOS, R.N.C. Cultivo hidropônico do meloeiro / Renata Nitolo Corrêa dos Santos e Keigo Minami. - Piracicaba : ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, p. 9, 2002.

IBGE. Censo Demográfico 2016 – Características Gerais da População. Resultados da Amostra. IBGE, 2016. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>

RODRIGUES, S.M.M.; BLEICHER ERVINO; G.S. N. Influência do Amarelão no Grau Brix de Frutos de Melão - Universidade Federal do Ceará - Departamento de Fitotecnia; ANAIS CBO, 2004.