

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

GRACIELA MAIARA DALASTRA

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE TIPOS E CULTIVARES DE
MELÃO, CONDUZIDOS COM UM E DOIS FRUTOS POR PLANTA, EM
AMBIENTE PROTEGIDO**

MARECHAL CÂNDIDO RONDON

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

GRACIELA MAIARA DALASTRA

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE TIPOS E CULTIVARES DE
MELÃO, CONDUZIDOS COM UM E DOIS FRUTOS POR PLANTA, EM
AMBIENTE PROTEGIDO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Nível Mestrado, para obtenção do título de Magister Scientiae.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia de Moraes Echer

Co-orientador: Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães

Co-orientador: Prof. Dr. Élcio Silvério Klosowski

MARECHAL CÂNDIDO RONDON

2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon – PR.,
Brasil)

D136c	Dalastra, Graciela Maiara Características agronômicas de tipos e cultivares de melão, conduzidos com um e dois frutos por planta, em ambiente protegido / Graciela Maiara Dalastra. - Marechal Cândido Rondon, 2014. 87 p. Orientadora: Profª. Drª. Márcia de Moraes Echer Coorientador: Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães Coorientador: Prof. Dr. Élcio Silvério Klosowski Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2014. 1. Melão - Produção - Cultivo protegido. 2. <i>Cucumis melo</i> L. I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título. CDD 22.ed. 635.61 CIP-NBR 12899
-------	--

Ficha catalográfica elaborada por Marcia Elisa Sbaraini-Leitzke CRB-9/539



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46

Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>

Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000

Marechal Cândido Rondon - PR.



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO

Ata da reunião da Comissão Julgadora da Defesa de Dissertação da Engenheira Agrônoma **GRACIELA MAIARA DALASTRA**. Aos vinte e sete dias do mês de fevereiro de 2014, às 8 horas, sob a presidência da Prof.^a Dr.^a Márcia de Moraes Echer, em sessão pública, reuniu-se a Comissão Julgadora da Defesa da Dissertação da Engenheira Agrônoma Graciela Maiara Dalastra, discente do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Agronomia – Nível Mestrado e Doutorado com área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**, visando à obtenção do título de **"MESTRA EM AGRONOMIA"**, constituída pelos membros: Prof.^a Dr.^a Gláucia Cristina Moreira (UTFPR – Medianeira), Prof. Dr. Cláudio Yuji Tsutsumi (Unioeste), Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães (Unioeste) e Prof.^a Dr.^a Márcia de Moraes Echer (Orientadora).

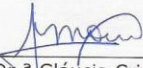
Iniciados os trabalhos, a candidata apresentou seminário referente aos resultados obtidos e submeteu-se à defesa de sua Dissertação, intitulada: **"Características agronômicas de tipos e cultivares de melão, conduzidos com um e dois frutos por planta, em ambiente protegido"**.

Terminada a defesa, procedeu-se ao julgamento dessa prova, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição:

Prof.^a Dr.^a Gláucia Cristina Moreira.....Aprovado
Prof. Dr. Cláudio Yuji Tsutsumi.....Aprovado
Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães.....Aprovado
Prof.^a Dr.^a Márcia de Moraes Echer (Orientadora).....Aprovado

Apurados os resultados, verificou-se que a candidata foi habilitada, fazendo jus, portanto, ao título de **"MESTRA EM AGRONOMIA"**, área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**. Do que, para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos senhores membros da Comissão Julgadora.

Marechal Cândido Rondon, 27 de fevereiro de 2014.


Prof.^a Dr.^a Gláucia Cristina Moreira


Prof. Dr. Cláudio Yuji Tsutsumi


Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães


Prof.^a Dr.^a Márcia de Moraes Echer (Orientadora)

*Aos meus pais, Idilio Dalastra e
Teresinha Sponchiado Dalastra,
responsáveis pelos verdadeiros
valores da vida que tenho.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me abençoar, iluminar e proteger em todos os momentos da minha vida, me dando força e coragem de encarar esse desafio.

À minha família, pelo amor, carinho, apoio e confiança incondicional que sempre me concederam e por todas as alegrias vividas. Vocês são pessoas especiais que me fazem sempre compreender e lembrar como é bom ter uma família.

À Unioeste, pela oportunidade de realização do curso e a CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

Agradeço a professora Dra. Márcia de Moraes Echer, pela orientação, por todos seus ensinamentos, conselhos, sugestões e dedicação, pelo apoio e compreensão nos momentos difíceis e principalmente pela amizade. Espero um dia poder retribuir de alguma forma toda dedicação prestada durante todos esses anos.

A todo corpo de docentes do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, especialmente aos professores Vandeir Francisco Guimarães, Élcio Silvério Klosowski, Cláudio Y. Tsutsumi e Maritane Prior, que gentilmente sempre me ajudaram durante a execução do trabalho e que contribuíram de forma significativa para minha formação.

Ao funcionário Flávio Goetz, pela sua admirável dedicação, eficiência e competência que tem ao trabalho e a todos seus serviços prestados durante a condução do experimento. Ao Alceu Hartleben por ter concedido a colmeia de abelhas, facilitando muito meu trabalho. A Leila Allievi Werlang por sua extrema competência, e por sua admirável educação, paciência e simpatia com que trata as pessoas.

Aos amigos Adriano Mitio Inagaki, André Batistus, Heloísa Mendonça, Luiz Offemann, Mônica Muller, Patrícia Favorito, Rafael Yassue e Thaísa Mioranza, pela amizade, companheirismo e ajuda no desenvolvimento do experimento, e por todos os momentos divertidos que juntos passamos. Ao grande amigo Tiago Hachmann, por toda sua dedicação, sua ajuda foi de extrema importância para a execução e conclusão deste trabalho, agradeço por sua amizade e por sempre ser meu braço direito em todas as atividades que realizamos.

Aos amigos Camila Cenci, Cassiana Rossato, Cleber Pivetta, Fernanda Fiametti, Gustavo Rodrigues, Heron Kaiber, Kelly Pivetta, Lilian Berticelli, Mayara Fiametti, Natalia Lucena, Paulo Fontana e Wesley Paludo pelo companheirismo e amizade ao longo de tantos anos.

As empresas Nunhems, Sakata, Seminis, Syngenta, Takii e TopSeed pela doação das sementes.

Meus sinceros agradecimentos!

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE TRÊS TIPOS DE MELÃO, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

- Tabela 1.** Acidez titulável (AT) e índice de maturação (RATIO) em função do número de frutos por planta e do tipo de melão. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013 41
- Tabela 2.** Massa média dos frutos (MMF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), diâmetro transversal do lóculo (DTL), produtividade (PROD), índice de formato do lóculo (IFL), índice de formato do fruto (IFF), pH, sólidos solúveis (SS), espessura da polpa (EP) e firmeza da polpa (F), em função do tipo de melão. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 42
- Tabela 3.** Massa média dos frutos (MMF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), diâmetro transversal do lóculo (DTL), espessura de polpa (EP), produtividade (PROD), sólidos solúveis (SS) e pH em função do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 47

CAPÍTULO III

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE TRÊS TIPOS DE MELÃO, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA, CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO

- Tabela 1.** Diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro transversal do lóculo (DTL), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), espessura da polpa (EP), índice de formato do lóculo (IFL), sólidos solúveis (SS), massa média dos frutos (MMF) e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo pele de sapo e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 61
- Tabela 2.** Índice de formato do fruto (IFF), em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 63
- Tabela 3.** Diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro transversal do lóculo (DTL), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), espessura

da polpa (EP), índice de formato do lóculo (IFL), firmeza da polpa (F), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ratio, massa média dos frutos (MMF) e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 65

Tabela 4. Massa média dos frutos (MMF), em função das cultivares de melão do tipo amarelo e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 68

Tabela 5. Diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro transversal do lóculo (DTL), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), espessura da polpa (EP), índice de formato do fruto (IFF), sólidos solúveis (SS), ratio, pH e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo amarelo e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 68

CAPÍTULO IV

ÍNDICES DE TROCAS GASOSAS EM CULTIVARES DE MELOEIRO, EM AMBIENTE PROTEGIDO

Tabela 1. Taxa de assimilação líquida CO_2 (A), transpiração foliar (E), condutância estomática (g_s), concentração interna de CO_2 (C_i) e eficiência do uso da água (WUE), em função das cultivares de melão do tipo pele de sapo e do número de frutos por planta, aos 40 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013. 81

Tabela 2. Taxa de assimilação líquida CO_2 (A), transpiração foliar (E), condutância estomática (g_s), concentração interna de CO_2 (C_i), eficiência do uso da água (WUE) e massa média de fruto (MFF) e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo pele de sapo e número de frutos, aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 83

Tabela 3. Transpiração foliar (E), eficiência do uso da água (WUE) e massa média de frutos por planta em função das cultivares de melão do tipo amarelo e do número de frutos por planta, aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013 84

Tabela 4. Taxa de assimilação líquida de CO_2 (A), condutância estomática (g_s), concentração interna de CO_2 (C_i) e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo amarelo e do número de frutos por planta, aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 85

Tabela 5. Taxa de assimilação líquida de CO_2 (A), transpiração foliar (E), condutância estomática (g_s), concentração interna de CO_2 (C_i) e eficiência do uso da água (WUE),

em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta, aos 40 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 86

Tabela 6. Taxa de assimilação líquida de CO_2 (A), em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta, aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 87

Tabela 7. Condutância estomática (g_s), concentração interna de CO_2 (C_i), transpiração foliar (E), eficiência do uso da água (WUE), massa média de frutos (MFF) e produtividade (PROD) em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 88

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE TRÊS TIPOS DE MELÃO, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Figura 1. Valores médio, mínimo e máximo de temperatura do ar e médio de umidade relativa do ar por horário de observação durante o ciclo de três tipos de melão. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013..... 40

SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	13
GENERAL ABSTRACT	15

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE TIPOS E CULTIVARES DE MELÃO, CONDUZIDOS COM UM E DOIS FRUTOS POR PLANTA, EM AMBIENTE PROTEGIDO.....	17
INTRODUÇÃO GERAL	18
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA GERAL.....	20
Considerações gerais sobre a cultura do meloeiro.....	20
Classificação	22
Ambiente protegido.....	23
Densidade de frutos por planta	26
Trocas Gasosas.....	26
REFERÊNCIAS.....	29

CAPÍTULO II

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE TRÊS TIPOS DE MELÃO, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA	33
RESUMO	34
ABSTRACT	35
INTRODUÇÃO	35
MATERIAL E MÉTODOS.....	37
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	49

CAPÍTULO III

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE TRÊS TIPOS DE MELÃO, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA, CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO.....	54
RESUMO	55
ABSTRACT	55
INTRODUÇÃO	56

MATERIAL E MÉTODOS	57
RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
REFERÊNCIAS.....	70

CAPÍTULO IV

ÍNDICES DE TROCAS GASOSAS EM CULTIVARES DE MELOEIRO, EM AMBIENTE PROTEGIDO	74
RESUMO	75
ABSTRACT	75
INTRODUÇÃO.....	76
MATERIAL E MÉTODOS	78
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	80
REFERÊNCIAS.....	89

RESUMO GERAL

Características agronômicas de tipos e cultivares de melão, conduzidos com um e dois frutos por planta, em ambiente protegido

Com o objetivo de avaliar as características físico-química, a produtividade e as trocas gasosas de três tipos e cultivares de melão, em ambiente protegido em função do número de frutos por planta. Foram realizados três experimentos simultaneamente no setor de cultivo protegido pertencente à Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon – PR, no período de setembro de 2013 a dezembro de 2013. O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados no esquema fatorial 3 x 2, sendo que no primeiro fator ficaram alocados os tipos de melão (amarelo, rendilhado e pele de sapo) e no segundo fator o número de frutos (um e dois frutos por planta), com seis repetições. Foram utilizados três cultivares de melão para o tipo amarelo (AF 4945, Gold Mine e Goldex), rendilhado (Acclain, Louis e Olympic Express) e pele de sapo (Medellin, Grand Prix e Sancho). Foram avaliadas a massa média do fruto, diâmetro médio transversal e longitudinal do fruto, diâmetro médio transversal e longitudinal do lóculo, espessura da polpa, índice de formato do fruto, índice de formato do lóculo, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, firmeza do fruto, ratio e foi estimada a produtividade. Também foram realizadas medidas de trocas gasosas (fotossíntese, transpiração foliar, condutância estomática e concentração interna de CO₂). A partir dessas medidas obtidas foi calculada a eficiência do uso da água. Para as características avaliadas pode-se concluir que entre os tipos de melão, o pele de sapo é o mais produtivo. A maior produtividade ocorreu em plantas com dois frutos por planta. Independentemente do sistema de condução e do tipo de melão o teor de sólidos solúveis foi superior ao mínimo recomendado para comercialização. Em relação às cultivares de melão do tipo pele de sapo não ocorreram diferenças significativas para a maioria das variáveis avaliadas, podendo recomendar o cultivo das três cultivares. Em relação às cultivares do tipo rendilhado recomenda-se a cultivar Louis, por ter apresentado maior °Brix e firmeza sem diferir dos demais em relação à produtividade. E para o tipo amarelo, recomenda-se a cultivar Goldex. Independente das cultivares o sistema de condução com dois frutos por planta é o mais produtivo. Em relação às trocas gasosas pode-se concluir que as diferenças nos índices de trocas gasosas para as

cultivares de melão do tipo pele de sapo não influenciaram na produtividade e no teor de sólidos solúveis. Para as cultivares de melão do tipo amarelo e rendilhado recomenda-se as cultivares Goldex e Louis respectivamente. Os índices de trocas gasosas, independente da cultivar não apresentaram expressivas diferenças em relação ao número de frutos, desta forma recomenda-se o cultivo de melão com dois frutos por planta por ser mais produtivo, sem drásticas reduções no teor de sólidos solúveis.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., produção, fotossíntese, cultivo protegido.

GENERAL ABSTRACT

Agronomic characteristics of three types of melon, depending on the number of fruits per plant in greenhouse

With the objective to evaluate the quality, yield characteristics and gas exchange of three types and cultivars of melon in greenhouse according to the number of fruits per plant three experiments were carried out simultaneously in the greenhouse sector, belongs to Unioeste Campus Marechal Cândido Rondon - PR, from September 2013 to December 2013. The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 3 x 2, with six replications. In the first factor were allocated types of melon (canary melon, net melon and frog skin melon) and the second factor was the conduction of plants with different number of fruit (one and two fruits per plant). Three cultivars of melon were used for the canary melon type (AF 4945, Gold Mine and Goldex), net melon type (Acclain, Louis, and Olympic Express) and frog skin melon type (Medellin, Grand Prix and Sancho). The characteristics evaluated were fruit mass, transversal and longitudinal diameter of the fruit, transversal and longitudinal diameter of the locule, thickness of endocarp, fruit shape index, locule shape index, soluble solids, pH, titratable acidity, firmness fruit, ratio and was estimated the productivity. Measures of gas exchange (photosynthesis, leaf transpiration, stomatal conductance, internal CO₂ concentration) were also performed. From these measurements the efficiency of water use was calculated. For the characteristics evaluated, it can be concluded that among the types of melon, frog skin melon type is the most productive. The highest yield occurred in plants with two fruits per plant. Regardless of the number of fruits and the type of melon total soluble solids was higher than the minimum recommended for marketing. Regarding of cultivars of frog skin melon type no significant differences ocured for most variables assessed leading to recommend the cultivation of three cultivars. Regarding of cultivars of net melon type is recommended to cultivate Louis cultivar, by having larger °Brix and firmness without differ from others in relation to productivity. And for the canary melon type, it is recommended to cultivate Goldex. In relation to gas exchange can be concluded that differences in gas exchange indexes to cultivars of melon frog skin melon no influence on productivity and soluble solids content. For

melon cultivars of canary melon and net melon type recommended the Goldex and Louis respectively cultivars. The gas exchange indexes, independent of cultivar showed no significant differences regarding the number of fruits, so it is recommended cultivation with two fruits per plant by being more productive without drastic reductions in soluble solids.

Keywords: *Cucumis melo* L., production, photosynthesis, greenhouse.

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE TIPOS E CULTIVARES DE MELÃO, CONDUZIDOS COM UM E DOIS FRUTOS POR PLANTA, EM AMBIENTE PROTEGIDO

INTRODUÇÃO GERAL

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma planta herbácea pertencente à família das cucurbitáceas. Seu cultivo é realizado em diversos países do mundo, tendo assim grande importância na geração de mão de obra e empregos nas regiões produtoras. No Brasil a cultura tem grande importância econômica, sendo uma das culturas de posição mais uniforme e de maior crescimento nas exportações de hortaliças pelo país. O Brasil ocupa a décima segunda colocação na escala de produção mundial, sendo o maior produtor de melão na América do Sul (FAO, 2011). Em 2010 a área plantada foi de 18.861 ha e a produtividade média das lavouras de melão no Brasil foi de 25.366 t ha⁻¹ (AGRIANUAL, 2013).

A produção nacional fica concentrada na região Nordeste onde o cultivo a céu aberto é responsável por 95,45% da produção brasileira. Isso em decorrência das condições climáticas serem extremamente favoráveis ao seu cultivo. Os estados do Rio Grande do Norte e Ceará apresentam as maiores produções do Brasil, onde as médias de produtividade nesses estados em 2010 foram de 30,5 e 28,2 t ha⁻¹, respectivamente (AGRIANUAL, 2013).

A exploração e ampliação da área cultivada pela cultura em diferentes regiões do Brasil são possíveis graças às novas técnicas que vem sendo adotadas no cultivo do meloeiro, tornando-se assim uma excelente alternativa, principalmente para pequenos e médios produtores, pois a cultura gera empregos e proporciona boa lucratividade em pequenas áreas de cultivo.

Essas tecnologias devem proporcionar sustentabilidade, redução nos custos de produção, agregação de valor ao produto e redução nos impactos ambientais. Nesse contexto, o cultivo de melão em ambiente protegido combinado com o cultivo em substratos utilizando a técnica de raleio de frutos, pode se tornar uma alternativa viável para agregar valor ao produto final aumentando assim a rentabilidade para o agricultor. No entanto, esse sistema de produção requer o constante aprimoramento das técnicas e uma minuciosa compreensão de todas as variáveis que o afetam.

Devido à exigência da cultura por temperaturas elevadas, alta radiação solar e baixa umidade relativa do ar o cultivo nas regiões Sul e Sudeste do Brasil fica restrito ao período de primavera/verão. Porém normalmente nesta época ocorrem precipitações

pluviais elevadas, dificultando o controle de plantas daninhas, aumentando a incidência de pragas e doenças, provocando também a lixiviação de nutrientes, consequentemente resultando em redução da qualidade dos frutos e produtividade. Desta forma o cultivo do meloeiro em ambiente protegido surge como uma alternativa para minimizar esses efeitos climáticos adversos.

Em razão do elevado custo do espaço físico, as plantas são tutoradas na vertical, para a otimização da área, exigindo desta forma a realização de podas e raleio de frutos, a fim de promover o equilíbrio entre os órgãos vegetativos e reprodutivos da planta, esse equilíbrio pode ser atingido por meio do raleio de frutos (Queiroga *et al.*, 2008). Dependendo do objetivo da exploração podem-se ter frutos maiores e/ou menores, através do raleio de frutos.

É importante ressaltar que a exploração intensa e muitas vezes inadequada do solo em cultivo protegido acaba inviabilizando o seu uso devido à presença de patógenos do solo ou pela salinização do mesmo. Neste sentido o cultivo de hortaliças em substratos tem despertado o interesse de produtores, como forma de reduzir a ocorrência de doenças, e facilitar o manejo da água e da adubação.

O meloeiro que é produzido em ambiente protegido e em substrato, requer e exige maiores cuidados para atender mercados diferenciados, exigentes em qualidade, desta forma agrega-se valor ao produto. Assim, a escolha da cultivar e/ou tipo de melão é de fundamental importância para o sucesso da exploração, uma vez que devem ser considerados, simultaneamente, aspectos de mercado e comercialização, além da suscetibilidade a doenças e pragas, resistência ao transporte, alto teor de sólidos solúveis, conservação pós-colheita, entre outras (Silva *et al.*, 2005).

A produtividade e a qualidade de uma cultura é determinada em grande parte, pela interceptação de radiação solar, pela eficiência da conversão de radiação interceptada em biomassa e pela parte dessa energia que é perdida durante o processo de respiração. Portanto, a radiação solar é fator determinante do rendimento de qualquer cultura (Holcman, 2009).

A temperatura do ar é outro fator limitante para a produção de diversas hortaliças. As culturas apresentam uma faixa de temperatura limite para seus processos fisiológicos, Ancelotti & Costa (2010) relatam que para o melão esta faixa varia de 24 a 32°C.

Normalmente as temperaturas máximas no interior do ambiente protegido superam as temperaturas máximas em ambientes externos. Segundo Cardoso *et al.* (2008), o uso de filmes plásticos proporciona aumento da temperatura, principalmente nos períodos mais quentes, devido ao efeito estufa resultante do filme plástico utilizado.

A radiação solar e a umidade do ar no interior do ambiente protegido é menor em relação o meio externo. Desta forma faz-se necessário conhecer o comportamento de diferentes cultivares de melão em relação a sua fisiologia e uma das formas de estudá-la é através das medidas de trocas gasosas. Muitas vezes a baixa produtividade e qualidade dos produtos pode estar relacionada à redução na atividade fotossintética, podendo esta ser limitada por fatores meteorológicos inerentes ao local de cultivo.

Diante do manejo diferenciado que a cultura exige, necessita-se de mais informações sobre a melhor forma de condução das plantas, a exigência ou não do raleio de frutos, assim como cultivares que sejam adaptadas para a região de cultivo que proporcionem alta produtividade e com frutos de excelente qualidade, quando conduzidas em ambiente protegido utilizando substrato.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar, as características físico-química, a produtividade e os índices de trocas gasosas, de diferentes tipos e cultivares de melão, conduzidos com um e dois frutos por planta, em condições de cultivo protegido.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA GERAL

Considerações gerais sobre a cultura do meloeiro

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta pertencente à família das cucurbitáceas, sendo uma cultura de clima tropical, e que tem como seu centro de origem os quentes vales do Irã e o Noroeste da Índia (Filgueira, 2008).

A introdução da cultura no Brasil foi feita no Rio Grande do Sul, posteriormente, na década de oitenta seu cultivo foi difundido por todo o país, como Sul do Paraná, Nordeste e Sudoeste de São Paulo (Moreira, 2009). Atualmente pode-se encontrar cultivares de melão em diversas regiões do mundo, desde países mediterrâneos até o sul e centro da América. Esta diversidade de cultivo é consequência

de uma grande variabilidade genética que permite a adaptação de diferentes tipos de melão nas mais diferentes condições climáticas, de tal maneira que podemos encontrar nos mercados melão com diferentes cores, formato e aroma (Deulofeu, 1997).

O meloeiro é uma planta herbácea, anual, rasteira ou trepadora. Os frutos são de tamanho e formato variados, com pericarpo resistente e placenta carnosa (Gomes, 1998). Em todas as fases de desenvolvimento o meloeiro exige temperaturas elevadas do ar e do solo, sendo que dias e noites quentes e baixa umidade relativa do ar são as condições ideais para a cultura (Filgueira, 2008).

De acordo com Costa & Grangeiro (2003), para uma boa produtividade a cultura precisa de temperaturas na faixa de 25°C a 35°C, durante todo seu ciclo. A polpa de melão, à medida que a temperatura se eleva, dentro de certos limites, torna-se mais doce e a sua maturação é mais rápida e completa. A faixa ótima de umidade relativa do ar para o desenvolvimento do meloeiro é de 65% a 75% (Brandão Filho & Vasconcelos, 1998). Os melões produzidos em condições de umidade relativa do ar elevada são pequenos, geralmente com baixo teor de açúcares, devido à ocorrência de doenças fúngicas que causam queda de folhas.

A intensidade luminosa é outro fator climático que exerce influência na cultura do melão. A redução da intensidade de luz gera uma menor área foliar. Assim, todos os fatores que afetam a fotossíntese afetam também a qualidade do fruto. Portanto é recomendável o plantio do meloeiro em regiões que apresentem exposição solar na faixa de 2.000 a 3.000 horas/ano (Costa & Grangeiro, 2003).

O fruto de melão é consumido principalmente *in natura*, como saladas e na forma de suco. O fruto maduro tem propriedades medicinais, sendo considerado calmante, refrescante, alcalinizante, mineralizante, oxidante, diurético e laxante (Costa & Grangeiro, 2003).

Entretanto, o mercado exige que esses frutos sejam de boa qualidade, que apresente conteúdo de sólidos solúveis (SS) acima de 9° Brix, e que tenham firmeza de polpa para suportar o manuseio e o transporte (Menezes *et al.*, 2000). A combinação de altas temperaturas e luminosidade, associado à baixa umidade relativa do ar, permite que a cultura se estabeleça de tal forma a proporcionar alta produtividade com frutos de boa qualidade.

Classificação

O meloeiro pode ser dividido em dois grandes grupos:

- Grupo dos inodoros: São melões inodoros, de casca lisa ou levemente enrugada, coloração variando de amarela a levemente verde-escura. Possui polpa espessa, sua cor varia de branca a verde-clara. Possuem ótima conservação pós-colheita, são resistentes ao manuseio e transporte, quando maduros não se desprendem do pedúnculo. Os melões do tipo Amarelo, Pele de Sapo, Honey Dew são melões típicos desse grupo taxonômico (Robinson & Dereck-Walters, 1997).
- Grupo dos aromáticos: São frutos aromáticos, com baixa resistência ao manuseio, transporte e vida pós-colheita. Quando maduros desprendem do pedúnculo, sua casca pode ser rendilhada, de coloração ligeiramente amarelada a esverdeada ou casca verde rugosa, apresentando suturas bem características no sentido longitudinal. Ambos os tipos de frutos possuem polpa espessa. Os frutos rendilhados têm polpa de coloração variando de verde a salmão, já os frutos com suturas têm cor de polpa variando de laranja a salmão. Os melões do tipo Rendilhado, Charentais e Gália são melões típicos desse grupo (Robinson & Dereck-Walters, 1997).

Visando facilitar a comercialização os frutos foram agrupados em uma classificação comercial denominada de tipos. Por tipo deve ser entendido um grupo de cultivares ou de híbridos que apresenta uma ou mais características semelhantes, identificáveis facilmente e diferenciadas dos demais, tal como o aspecto da casca, cor quando maduro, presença ou ausência de suturas, cicatrizes, rendilhamento, cor da polpa e formato do fruto (Menezes *et al.*, 2000).

Para o mercado brasileiro essa classificação compreende principalmente seis tipos:

- Melão Amarelo: pertence ao grupo dos melões inodoros. É de origem espanhola, sua casca é de cor amarela, com finas estrias longitudinais. A polpa é espessa, macia, branco-creme, apresentando muitas sementes. O fruto é elíptico, ovalado, arredondado, um pouco alongado e pesa cerca de 2 kg. O sabor é agradável e doce. São muito resistentes ao manuseio e ao transporte, possui ótima conservação pós - colheita (Ferreira *et al.*, 1982).

- Melão Pele de Sapo: pertence ao grupo dos melões inodoros. A coloração de sua casca é verde-clara com manchas verde-escura, levemente enrugada e dura, essa característica deve-se a incisões longitudinais formadas sobre a casca em determinado momento do desenvolvimento do fruto que cicatrizam depois, sua polpa é creme esverdeada de consistência firme. É o melão de maior tamanho entre os melões comercializados (Menezes *et al.*, 2000).
- Melão Rendilhado: são melões aromáticos de origem americana. É o melão mais consumido no Hemisfério Norte. A cor da polpa desses frutos pode variar do verde-claro ao amarelo ou salmão, assim como a cor da casca pode ser verde, amarela ou marrom, quando o fruto está maduro. Seu aroma é muito intenso e exige um manuseio mais cuidadoso. Esses melões apresentam vantagens comerciais em relação aos outros tipos, tais como, preferência pelo consumidor, boa cotação comercial e cultivo em pequenas áreas com boa lucratividade (Rizzo & Braz, 2001).
- Melão Honey Dew: são melões inodoros, apresenta frutos firmes, de tamanho médio a grande com formato esférico, de casca lisa com cor variando entre branco e amarelo. Sua polpa pode variar de verde a branca (Robinson & Dereck-Walters, 1997).
- Melão Gália: pertence ao grupo dos aromáticos, de origem israelense. Esses frutos caracterizam-se pela forma arredondada, casca verde no início e amarela quando o fruto está maduro, polpa branca ou branco-esverdeada. Possui rendilhamento menor que os rendilhados (Menezes *et al.*, 2000).
- Melão Charentais: inclui melões aromáticos de origem francesa. São encontrados os tipos de casca lisa, de forma arredondada às vezes, achatada, com suturase casca verde-clara ou ligeiramente cinza. Existem os de casca verde-escura com polpa de cor salmão, e um terceiro tipo de casca intensamente reticulada, com suturas verde-escuras, formato redondo, polpa salmão (Menezes *et al.*, 2000).

Ambiente protegido

O cultivo de hortaliças em ambiente protegido torna-se cada vez mais frequente. Sendo o meloeiro uma das culturas que se destaca neste tipo de sistema de produção. O cultivo de melão nesse sistema permite que o produto seja colocado no mercado antecedendo a safra ou após seu término, desta forma os preços pagos ao produto são

mais elevados do que aqueles obtidos com o cultivo a céu aberto, além de que a cultura tem ciclo curto o que permite mais de uma colheita por ano (Barni *et al.*, 2003).

O aumento da utilização do ambiente protegido, para a produção de plantas hortícolas, tem aumentado consideravelmente, isso ocorre devido às vantagens relacionadas à maior proteção quanto aos fenômenos climáticos, como as geadas, excesso de chuvas, queda acentuada de temperatura durante a noite, proteção do solo contra a lixiviação e redução dos custos. Além disso, permite colheitas durante todo ano, precocidade das colheitas, melhor aproveitamento da aérea e melhor qualidade dos frutos (Pádua, 2001).

Silva *et al.* (2000) relatam que o cultivo do melão na região Sul e Sudeste do Brasil, em ambiente protegido é crescente, pois pode-se alcançar maior lucratividade em pequenas aéreas em determinadas épocas do ano, principalmente, pela possibilidade de exploração do mercado externo europeu, que tem mostrado boa aceitação dos melões produzidos no Brasil.

O cultivo do melão em ambiente protegido eleva não somente a produção, mas também a qualidade dos frutos produzidos, pois o tutoramento na vertical facilita os tratamentos culturais, o controle fitossanitário, a colheita e evita danos às plantas, além da maior ventilação entre as plantas, favorecendo a polinização natural e a artificial, possibilitando adensamento de plantas, podendo ocorrer um incremento na produtividade (Sganzerla, 1995).

Fontes & Guimarães (1999) relatam que as culturas quando cultivadas em ambiente protegido podem ser conduzidas por maior período e normalmente apresentam maior produtividade quando comparado ao campo aberto. Castellane & Araujo (1996) trabalhando com melão tipo amarelo nas condições ambientais de Jaboticabal – SP obtiveram maior produção, melhor qualidade, e maior período de armazenamento dos frutos colhidos sob condições protegidas quando comparado àqueles produzidos a céu aberto.

De acordo com Sousa *et al.* (1999) climas quentes e secos com dias longos e bastante luz solar favorecem o desenvolvimento das plantas, contribui para aumentar a produtividade e a concentração de açúcar dos frutos, tornando-os mais saborosos e com aroma mais acentuado, com polpa mais consistente e de maior conservação pós colheita. O cultivo em casa de vegetação pode alterar de maneira significativa esses elementos

meteorológicos, essas alterações podem ser favoráveis quando se tem um ambiente que permite aumento da qualidade, produtividade e sanidade dos frutos.

Comparando o cultivo em ambiente protegido com o cultivo a céu aberto, verifica-se que a evapotranspiração é normalmente menor no interior do ambiente protegido do que externamente. Esse fato atribui-se, basicamente, à parcial opacidade da cobertura plástica e à redução da ação dos ventos, que são os principais fatores da demanda evaporativa da atmosfera. Embora a temperatura e a umidade relativa do ar, em alguns momentos, podem atingir valores maiores no interior do ambiente protegido, de maneira geral, a evapotranspiração no interior do ambiente protegido fica em torno de 60-80% da verificada no exterior (Farias *et al.*, 1993).

Devido aos cultivos intensivos, sucessivos e com a aplicação de grandes quantidades de nutrientes aliado à ausência da realização de rotação de culturas, sem ocorrência de precipitação e o manejo impróprio da irrigação por gotejamento, com o passar dos anos este solo fica salinizado, com a presença de patógenos vinculados ao solo, o que acaba inviabilizando o cultivo no mesmo (Muller & Vizzotto, 1999).

Diante da demanda por hortaliças que apresentem boa qualidade, os horticultores estão investindo em novos sistemas de cultivo, que permitam a produção e a adaptação a diferentes regiões e condições adversas do ambiente (Carrijo *et al.*, 2004). Desta forma os produtores têm optado pelo cultivo fora do solo.

Os cultivos em substratos apresentam algumas vantagens quando comparados com o sistema de cultivo em solo, como o manejo mais adequado da água, fornecimento de nutrientes em doses e épocas apropriadas, redução do risco de salinização e a redução da ocorrência de problemas fitossanitários, resultando em benefícios diretos no rendimento e qualidade do produto (Andriolo *et al.*, 1999).

Na literatura encontram-se trabalhos com a cultura do meloeiro cultivado em substrato (Castoldi *et al.*, 2008; Vargas *et al.*, 2008; Charlo *et al.*, 2009) que tiveram por objetivo solucionar os problemas ocasionados por patógenos que praticamente inviabilizaram áreas produtoras de melão rendilhado. Esses autores concluíram que o cultivo de melão em substrato resultou em frutos de boa qualidade e produtividade. Desta forma o aproveitamento de resíduos orgânicos da agricultura é uma boa opção de material para ser usado como substrato que, aliado às modernas técnicas de produção, visam aumentar a produtividade e reduzir impactos ambientais (Charlo *et al.*, 2011).

Densidade de frutos por planta

O número de frutos por planta faz parte dos componentes de produção, e este componente pode modificar a produtividade e qualidade do meloeiro. De acordo com Costa *et al.* (2004), o número de frutos por planta é o fator que age sobre a qualidade dos frutos de meloeiro, uma vez que modifica a relação fonte-dreno.

O raleio de frutos na cultura do melão modifica a relação fonte-dreno, influenciando na produção da cultura (Queiroga *et al.*, 2009). O aumento da competição por assimilados entre os drenos afeta a taxa de crescimento da planta e a fixação dos frutos do melão. Os frutos são os órgãos dominantes, em relação aos de crescimento vegetativo, e podem alterar a relação fonte-dreno durante o desenvolvimento da planta (Valantin *et al.*, 1999).

O aumento do número de frutos fixados por planta leva a competição por assimilados entre drenos, resultando em frutos com menor massa e menor teor de sólidos solúveis (Costa *et al.*, 2004; Valantin *et al.*, 1999). Porém, segundo Seabra Júnior *et al.* (2003) apesar do aumento de drenos por plantas ter resultado em frutos de melancia com menor massa e teor de sólidos solúveis, a produtividade foi maior.

Long *et al.* (2004) observaram que um menor número de drenos por planta leva a uma maior área foliar disponível por fruto, permitindo assim maior aporte de assimilados por fruto durante a divisão e expansão celular, permitindo o acúmulo de açúcares, resultando em frutos com maior teor de sólidos solúveis. Embora o menor número de frutos por planta tenha resultado em produtividade inferior em relação ao maior número de frutos por planta (15 e 31 t ha⁻¹).

Desta forma, o cultivo de melão em ambiente protegido requer práticas culturais adequadas, através de desbrotas, tutoramento e raleio de frutos, de modo a proporcionar a planta um equilíbrio entre a parte vegetativa e a reprodutiva, garantido o máximo crescimento da planta com alta produtividade e com frutos de boa qualidade.

Trocas Gasosas

Segundo Ancelotti & Costa (2010), o desenvolvimento, crescimento, qualidade dos frutos e produtividade do melão depende de diversos fatores, entre os quais pode-se

mencionar temperatura, umidade relativa, precipitação, radiação solar, cultivar, nutrição, concentração de CO₂, sendo que esses fatores atuam em um sistema de interações.

O cultivo em ambiente protegido permite um controle mais eficiente além de poder otimizar estes fatores, potencializando desta forma os aspectos fisiológicos, necessários para melhor desempenho da cultura (IAPAR, 2006).

A radiação solar exerce influência sob produção do meloeiro. Isso porque a luz é a fonte de energia para a fotossíntese. Desta maneira, a radiação solar interfere diretamente na produção e na qualidade dos frutos, por meio do acúmulo de açúcares provenientes da fotossíntese (Ancelotti & Costa, 2010).

A temperatura do ar se eleva à medida que aumenta a incidência do fluxo de radiação solar. O principal mecanismo que os vegetais dispõem para se proteger da radiação excessiva é a transpiração, esta por sua vez, depende do mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos. Quando a transpiração é maior que a absorção de água pela planta ocorre o fechamento dos estômatos, com o objetivo de reduzir as perdas de água para a atmosfera (Andriolo, 1999). Esse mesmo autor relata que o fechamento dos estômatos reduz também a entrada de CO₂, diminuindo a fotossíntese, porém em genótipos adaptados ocorre aumento na eficiência do uso de água.

De acordo com Raven *et al.* (2001) as plantas necessitam manter o equilíbrio entre a conservação de água e assimilação de CO₂ atmosférico. Quando as plantas reduzem a absorção de água, a taxa de transpiração das plantas reduz resultando no fechamento estomático, consequentemente a disponibilidade de CO₂ atinge níveis reduzidos, limitando a entrada deste elemento nas células do mesófilo, desta forma as plantas utilizam o CO₂ proveniente da respiração para manter um nível mínimo de taxa fotossintética.

A maioria da água absorvida pelas plantas é perdida pela transpiração, e seu controle é feito pelo fechamento estomático. A transpiração é o principal mecanismo envolvido na regulação da temperatura foliar. O fechamento dos estômatos é uma forma de proteção das plantas para evitar as perdas excessivas de água, reduzindo a condutância estomática, no entanto o fechamento dos estômatos bloqueia o fluxo de CO₂ para as folhas, afetando o acúmulo de fotoassimilados, o que pode comprometer o desenvolvimento e a produtividade das culturas (Paiva *et al.*, 2005).

Desta forma o equilíbrio entre radiação solar, temperatura do ar e concentração de CO₂ é fundamental para não comprometer o desenvolvimento da cultura, pois toda a produção de fitomassa depende da atividade fotossintética da fonte.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 2013: *Anuário da Agricultura Brasileira*. 10 ed. São Paulo: Arcos. p397-400.
- ANCELOTTI F; COSTA ND. 2010. *Sistema de Produção de Melão*. Brasília: Embrapa – Semi Árido (Circular técnico, 5).
- ANDRIOLO JL; DUARTE TS; LUDKE L; SKREBSKY EC. 1999. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. *Horticultura Brasileira* 17: 215-219.
- ANDRIOLO JL. 1999. *Fisiologia das culturas protegidas*. Santa Maria: Ed. UFSM. 142p.
- BARNI V; BARNI NA; SILVEIRA JRP. 2003. Meloeiro em estufa: duas hastes é o melhor sistema de condução. *Ciência Rural* 33: 1039-1043.
- BRANDÃO FILHO JUT; VASCONCELLOS MAS. 1998. *A cultura do meloeiro*. In: GOTO R; TIVELLI SW. eds. *Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais*. São Paulo: UNESP. p161-193.
- CARRIJO OA; VIDAL MC; REIS NVB DOS; SOUZA RB DE; MAKISHIMAN. 2004. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. *Horticultura Brasileira* 22: 05-09.
- CARDOSO LS; BERGAMASCHI H; COMIRAN F; CHAVARRIA G; MARODIN GAB; DALMAGO GA; SANTOS HP; MANDELLI F. 2008. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 43: 441-447.
- CASTELLANE PD; ARAÚJO JAC. 1996. Cobertura do solo com filme de polietileno: vantagens e desvantagens. *Sob Informa* 3: 24-27.
- CASTOLDI R; CHARLO HCO; VARGAS PF; BRAZ LT. 2008. Qualidade de frutos de cinco híbridos de melão rendilhado em função do número de frutos por planta. *Revista Brasileira de Fruticultura* 30: 455-458.
- CHARLO HCO; CASTOLDI R; VARGAS PF; BRAZ LT. 2009. Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. *Horticultura Brasileira* 27: 251-255.

- CHARLO HCO; GALATTI FS; BRAZ LT; BARBOSA JC. 2011. Híbridos experimentais de melão rendilhado cultivados em solo e substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 144-156.
- COSTA CC; CECÍLIO FILHO AB; CAVARIANI RL; BARBOSA JC. 2004. Concentração de potássio na solução nutritiva e a qualidade e o número de frutos de melão por planta em hidropônica. *Ciência Rural* 34: 731-736.
- COSTA ND; GRANGEIRO LC. 2003. Composição química do fruto e usos. In: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. (Org.). *Melão, Produção Aspectos Técnicos*. Embrapa. Brasília: Embrapa Hortaliças/Embrapa Semi-Árido/Embrapa Informação Tecnológica. 22p. (Frutas do Brasil, 33).
- DEULOFEU C. Situación y perspectivas del melón em el mundo. *Horticultura*, 1997. p21-24. (Compendios de Horticultura, 10).
- FAO. FAOSTAT: Agricultural Statistics Data base 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat>>. Acesso em: 5 mar. 2013.
- FARIAS JRB; BERGAMASCHI H; MARTINS SR. BERLATO MA. 1993. Efeito da cobertura plástica de estufa sobre a radiação solar. *Revista Brasileira de Agrometeorologia* 1: 31-36.
- FERREIRA FA; PEDROSA JF; ALVARENGA MAR. 1982. Melão, cultivares e métodos culturais. *Informe Agropecuário* 8: 26-28.
- FILGUEIRA FAR. 2008. *Novo manual de olericultura*. Viçosa: UFV. 421p.
- FONTES PCR; GUIMARÃES TG. 1999. *Informe Agropecuário* 20: 36 - 44.
- GOMES P. 1998. *Fruticultura brasileira*. São Paulo: Nobel. 446p.
- HOLCMAN E. 2009. *Microclima e produção de tomate cereja em ambientes protegidos com diferentes coberturas plásticas*. Piracicaba: USP – ESALQ. 127p (Dissertação mestrado em Física do Ambiente Agrícola).
- IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná. *Agricultura orgânica*. 2006. Disponível em: <<http://www.iapar.br>>. Acesso em: 09 ago. 2013.
- LONG RL; WALSH KB; ROGERS G; MIDMORED J. 2004. Source-sink manipulation to increase melon (*Cucumis melo* L.) fruit biomass and soluble sugar content. *Australian Journal of Agricultural Research* 55: 1241-1251.

- MENEZES JB; FILGUEIRAS HAC; ALVES RE; MAIA CE; ANDRADE GG; ALMEIDA JHS; VIANA FMP. 2000. *Característica do melão para exportação*. 10. (Frutas do Brasil, 10).
- MOREIRA SR; MELO AMT. de; PURQUERIO LFV; TRANI PE; NARITA N. *Melão (Cucumis melo L.)*. 2009. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2009_3/melao/index.htm>. Acesso em: 21 mar. 2013.
- MÜLLER JJV; VIZZOTTO VJ. 1999. Manejo do solo para a produção de hortaliças em ambiente protegido *Informe Agropecuário* 20: 32-35.
- PÁDUA JG. 2001. *Cultivo protegido de melão rendilhado em duas épocas de plantio*. Jaboticabal: UNESP - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 108p (Tese Doutorado).
- PAIVA AS; FERNANDES EJ; RODRIGUES TJD; TURCO JEP. 2005. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. *Engenharia Agrícola* 25: 161-169.
- QUEIROGA RCF; PUIATTI M; FONTES PCR; CECOM PR. 2008. Produtividade e qualidade do melão cantaloupe, cultivado em ambiente protegido, variando o número e a posição dos frutos na planta *Bragantia* 67: 911-920.
- QUEIROGA RCF; PUIATTI M; FONTES PCR; CECOM PR. 2009. Características de frutos do meloeiro variando número e posição de frutos na planta. *Horticultura Brasileira* 27: 023-029.
- RAVEN PH; EVERT RF; EICHHORN SE. *Biologia Vegetal*. Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio Janeiro, 2001, 906p.
- RIZZO AAN; BRAZ LT. 2001. Características de cultivares de melão rendilhado cultivadas em casa de vegetação. *Horticultura Brasileira* 19: 370- 373.
- ROBINSON RW; DERECK-WALTERSDS. 1997. Curcubits. CAB. *International, Oxon (GB)*.
- SEABRA JÚNIOR S; PANTANO SC; HIDALGO AF; RANGEL MG; CARDOSO AII. 2003. Avaliação do número e posição do fruto de melancia produzidos em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 21: 708-711.
- SGANZERLA E. 1995. *Nova Agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos* 4: 303p.

- SILVA HR; MAROULLI WA; SILVA WLC; SILVA RA; OLIVEIRA LA; RODRIGUES AG; SOUZA AF; MAENO P. 2000. *Cultivo do meloeiro para o Norte de Minas Gerais* 24p. (Circular Técnico, 20).
- SILVA LA; INNECCO R; COSTA JTAL; MELO IFO; MALUF WR; PEDROSA JF. 2005. Estudo de aspectos quantitativos e qualitativos de frutos de genótipos de melão. *Revista Ciência agronômica* 36: 310-315.
- SOUSA VF de; RODRIGUES BHN; ATHAYDE SOBRINHO C; COELHO EF; VIANA FMP; SILVA PHS. da. 1999. *Cultivo do meloeiro sob fertirrigação por gotejamento no Meio-Norte do Brasil* 68p (Circular técnica, 21).
- VALANTIN M; GARY C; VAISSIÉRE BE; FROSSARD JS. 1999. Effect of load fruit on partitioning of dry matter and energy in cantaloupe (*Cucumis melo L.*). *Annals of Botany* 84: 173-181.
- VARGAS PF; CASTOLDI R; CHARLO HCO; BRAZLT. 2008. Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo L*) em função do sistema de cultivo. *Ciência. Agrotecnológica* 32: 137-142.

CAPÍTULO II

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE TRÊS TIPOS DE MELÃO, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Produção e qualidade de três tipos de melão, em função do número de frutos por planta

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar qualidade físico-química e a produtividade de três tipos de melão, conduzidos com um e dois frutos por planta, em ambiente protegido. O experimento foi realizado de setembro a dezembro de 2013, no setor de cultivo protegido pertencente à Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon – PR. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 2, com seis repetições. No primeiro fator foram alocados os tipos de melão (amarelo, rendilhado, pele de sapo) e no segundo fator a condução de plantas com diferentes números de frutos (um e dois frutos por planta). As características avaliadas foram massa média do fruto, diâmetro médio transversal e longitudinal do fruto, diâmetro médio transversal e longitudinal do lóculo, espessura da polpa, índice de formato do fruto, índice de formato do lóculo, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, firmeza do fruto, ratio e produtividade. Os tipos de melões apresentaram um comportamento diferenciado entre si e o número de frutos por planta, para a maioria das características avaliadas. Frutos obtidos de plantas conduzidas com um e dois frutos apresentam maior massa média e maior produtividade, respectivamente. Melões do tipo pele de sapo apresentam maior massa média de fruto e produtividade. O ratio foi influenciado pelo número de frutos mantidos por planta, para melão do tipo amarelo. Melão do tipo rendilhado apresentou uma redução na acidez em relação aos demais tipos, independente do número de frutos mantido por planta. A maior espessura da polpa foi encontrada em frutos de plantas conduzidos com apenas um fruto por planta. O índice de formato do fruto e índice de formato de lóculo não foi influenciado pelo número de frutos mantidos por planta. Independente do número de frutos mantidos por planta e do tipo de melão o teor de sólidos solúveis foi superior ao mínimo recomendado para comercialização.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., características produtivas, melão rendilhado, melão amarelo, melão pele de sapo, raleio de frutos.

ABSTRACT

Yield and quality of three types of melon, depending on the number of fruits per plant

The purpose of this study was to evaluate the characteristics of yield and quality of three types of melon, conducted with one and two fruits per plant, in greenhouse. The experiment was conducted from September to December 2013, in the Greenhouse Sector belongs to Unioeste, Campus Marechal Cândido Rondon - PR. The experimental design was of randomized blocks in factorial scheme 3 x 2 with six replications. In the first factor were allocated the melon types (canary melon, net melon, frog skin melon) and the second factor was the conduction of plants with different number of fruits (one and two fruits per plant). The characteristics evaluated were fruit mass, the longitudinal and transversal diameters of fruit, the longitudinal and transversal diameters of locule, the thickness of the endocarp, fruit shape index, locule shape index, soluble solids, pH, treatable acidity, firmness fruit, ratio and productivity. The types of melon had behave differently between it selves and the number of fruits per plant had an influence for most of the evaluated characteristics. Fruits obtained from plants with one and two fruits showed higher fruit fresh mass and increased productivity, respectively. Frog skin melon type had higher fresh fruit weight and productivity. The ratio was influenced by the number of fruits per plant for canary melon type. The net melon type showed a reduction in acidity compared to other types, regardless of the number of fruits maintained per plant. The thickened pulp was found in fruits of plants led to one fruit per plant. The fruit shape index and locule shape index were not influenced by the number of fruits retained per plant. Regardless of the number of fruits per plant and the type of melon the soluble solids was higher than the minimum recommended for marketing.

Keywords: *Cucumis melo* L., productive characteristics, net melon, canary melon, frog skin melon, pruning fruit.

INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma espécie que pertence à família das cucurbitáceas, de clima tropical, originário dos quentes vales do Irã e do Noroeste da Índia (Filgueira, 2008).

Essa hortaliça tem grande importância econômica no mercado brasileiro, sendo uma das culturas de posição mais uniforme e de maior crescimento nas exportações de hortaliças pelo país. O Brasil ocupa a décima segunda colocação na escala de produção mundial, sendo o maior produtor de melão na América do Sul (FAO, 2011), onde a região Nordeste, com o cultivo a céu aberto, é responsável por 91,55% da produção (IBGE, 2012). Além do valor econômico e alimentar, as cucurbitáceas também têm grande importância social na geração de empregos diretos e indiretos, pois demandam grande quantidade de mão de obra em todas as fases ou etapas de seus sistemas de produção (Lopes, 1991).

O número de frutos por planta é um dos componentes mais importantes para a definição da produtividade no meloeiro. As plantas desta espécie, quando cultivadas em ambiente protegido, produz de um a três frutos por planta, isso devido ao abortamento natural que ocorre (Martins *et al.*, 1998; Monteiro & Mexia, 1988). Além de alta produtividade espera-se que os frutos tenham boa qualidade. A qualidade desses frutos está relacionada com o manejo que a cultura recebe durante o seu ciclo, que vai afetar principalmente o teor de sólidos solúveis (Chitarra & Chitarra, 2005).

Essa mudança na qualidade do fruto em função do número de frutos por planta altera a qualidade dos frutos de meloeiro, pois pode modificar a razão da área foliar por fruto, alterando desta forma a relação fonte-dreno (Costa *et al.*, 2004). De acordo com esses autores o aumento de frutos leva a uma competição por assimilados entre drenos e resulta na redução do peso de cada fruto e no teor de sólidos solúveis da polpa de frutos de melão.

No meloeiro a relação fonte-dreno pode ser modificada através do raleio de frutos, desta forma altera-se a área foliar (fonte) e a demanda por fotoassimilados (Queiroga *et al.*, 2008).

Os tipos de melão pertencente ao grupo Inodoros são os preferidos pelos produtores. Isso porque esses frutos possuem excelente vida útil pós-colheita, em torno de 35 dias em condições ambiente (Nascimento, 2001). Porém, tem aumentado o interesse em diversificar o produto a ser oferecido para os mercados interno e externo pela introdução de diversos genótipos de melão, especialmente, do tipo Rendilhado, Cantaloupensis e do tipo Gália (Nunes *et al.*, 2004).

Diante da grande importância que a cultura tem para a economia nacional, faz-se necessário o conhecimento sobre a prática de raleio de frutos em meloeiro de forma a facilitar o manejo da cultura sem comprometer a produtividade e a qualidade dos frutos, além da escolha de tipos de melão que melhor se adaptam à região de cultivo, considerando a produtividade, os aspectos de comercialização, resistência a pragas e doenças, dentre outros.

Desta forma o trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade físico-química e a produtividade de frutos de meloeiro do tipo Amarelo, Rendilhado e Pele de Sapo conduzidos com um e dois frutos por planta, sob condições de ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de setembro a dezembro de 2013, no setor de cultivo protegido na Estação de Horticultura e Controle Biológico Professor Mário César Lopes, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, Paraná. O clima, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical, com média anual de precipitação de 1700 mm, mantendo a média anual de temperatura entre 22° e 23°C (Caviglione *et al.*, 2000).

O experimento foi conduzido no interior de estufa com teto em arco, revestida com filme de polietileno de baixa densidade (150 μ de espessura) e laterais protegidas com tela branca de 40% de sombreamento. No interior da estufa foi instalado um datalogger da marca HOMIS modelo 494, programado para registrar os dados a cada hora cheia do dia (de uma em uma hora), que foi alocado em abrigo meteorológico posicionado a uma altura de 1,20 m do solo, no centro da estufa. Os valores de temperatura do ar e umidade relativa do ar são apresentados na Figura 1.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 2, com seis repetições. O primeiro fator constituiu-se de três tipos de melão (Amarelo, Rendilhado e Pele de Sapo) e o segundo fator correspondeu ao número de frutos por planta (um e dois frutos). Foram utilizados três cultivares de melão para o tipo Amarelo, Rendilhado e Pele de Sapo, totalizando 108 parcelas, cada parcela foi constituída de três plantas.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, contendo substrato comercial e estas permaneceram em casa de vegetação até o momento do transplântio, que ocorreu quando apresentavam a segunda folha verdadeira.

A cultura foi instalada em vasos de 12 litros preenchidos com uma mistura de substrato comercial para hortaliças e húmus em proporções iguais. Foi transplantada uma muda por vaso, disposto no espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. Para caracterização química da mistura utilizada foi coletada uma amostra, cujos resultados encontrados foram: P = 14,27 mg dm⁻³; K = 3,25 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 3,41 cmol_c dm⁻³; N = 0,826 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 3,17 mg dm⁻³; Cu = 15,33 mg dm⁻³; Zn = 60,26 mg dm⁻³; Mn = 9,70 mg dm⁻³; Fe = 30,98 mg dm⁻³.

Foi utilizada a irrigação por gotejamento, utilizando fita flexível com vazão de 1,6 L h⁻¹ e emissores espaçados em 0,50 m. A quantidade de água demandada foi controlada através de tensiômetros do modelo WATERMETER WS-76 (P*), que foram instalados dentro dos vasos. Quando a tensão do substrato atingia 26 cm Hg efetuava-se a irrigação. A adubação foi realizada via fertirrigação, duas vezes por semana, seguindo a recomendação de Trani *et al.* (2011) adaptada para o presente experimento, obedecendo os estádios de desenvolvimento da cultura. Durante o ciclo da cultura foram aplicados 7,47 Kg de fosfato monopotássico, 56,29 Kg de nitrato de potássio, 26,75 Kg de nitrato de cálcio, 28,92 Kg de sulfato de magnésio e 1 Kg de ácido bórico.

As plantas foram conduzidas verticalmente, em haste única, com uso de fitilhos plásticos até a altura de 1,80 m do vaso, quando se realizou a capação. O tratamento com número de frutos foi fixado nos ramos secundários emitidos entre o 4º e 6º entrenós. Quando os frutos apresentaram 3 a 4 cm de diâmetro, seus ramos foram podados, duas folhas após o ponto de inserção do fruto na haste. Todas as demais ramificações foram mantidas com uma folha.

Para auxiliar na polinização, foi colocada uma colméia de abelha (*Apis mellifera*) na entrada do ambiente.

O controle de pragas foi realizado de acordo com a necessidade da cultura, sendo realizadas duas aplicações de inseticidas para efetuar o controle de pulgão-verde (*Myzus persicae*), trips (*Thrips tabaci*) e Mosca-branca (*Bemisia tabaci* raça B). Essas aplicações foram realizadas aos 10 e 37 DAT, seguindo as recomendações para a cultura.

A colheita iniciou-se 52 dias após o transplante (DAT) e prolongou-se até 72 DAT, sendo realizada de acordo com a maturidade dos frutos, que variou de acordo com cada tipo. O ponto de colheita foi determinado pela mudança de coloração do epicarpo e/ou pela a formação de uma camada de abscisão junto ao pedúnculo do fruto. Depois de colhidos os frutos foram levados para laboratório, onde inicialmente foi mensurada a massa média dos frutos e diâmetro transversal e longitudinal do fruto. Os frutos foram então cortados ao meio e foi determinado o diâmetro transversal e longitudinal do lóculo e espessura da polpa, medida em dois locais distintos do fruto, com auxílio de paquímetro digital. Além disso, foi medida a firmeza do fruto (N) em pontos distintos dos frutos (região central e equatorial do fruto), utilizando um penetrômetro manual.

O teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) e pH foram determinados por leitura direta no extrato do suco, com auxílio de um refratômetro e peagâmetro digital, respectivamente.

Para determinação da acidez titulável (AT), foi pipetada uma alíquota de 20 mL de extrato do suco e acrescidos 30 mL de água, juntamente com três gotas do indicador fenolftaleína alcoólica a 1%. Foi realizada então a titulação com hidróxido de sódio a 0,1 N até o ponto de viragem. Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico, conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

Foi determinado ainda o índice de formato do fruto, através da relação diâmetro longitudinal do fruto/diâmetro transversal do fruto, índice de formato do lóculo obtido por meio da relação diâmetro longitudinal do lóculo/diâmetro transversal do lóculo e o índice de maturação (RATIO), obtido através da relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT). Por fim foi estimada a produtividade mediante os valores de massa média fresca dos frutos, em kg m^{-2} .

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) utilizando o programa estatístico SISVAR 5.3 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de temperatura do ar e da umidade relativa do ar ao longo do experimento, no interior do ambiente protegido são apresentados na figura 1.

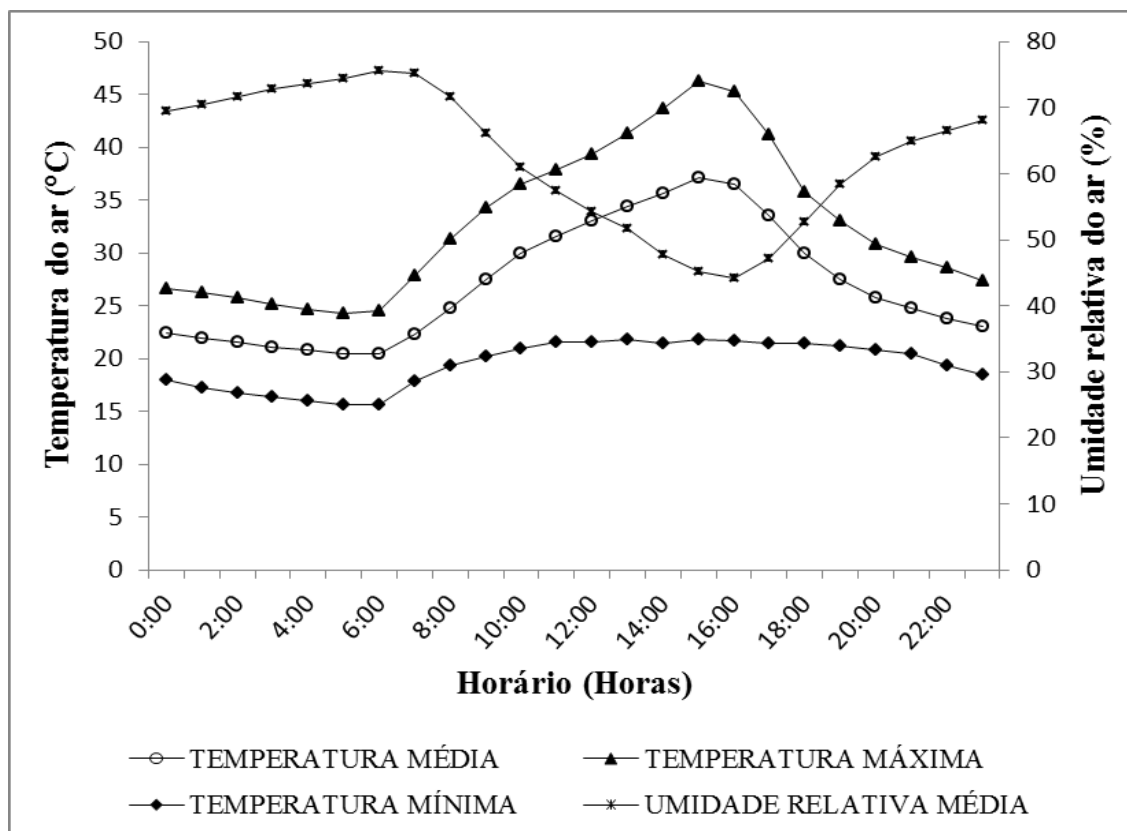


Figura 1. Valores médio, mínimo e máximo de temperatura do ar e médio de umidade relativa do ar por horário de observação durante o ciclo de três tipos de melão. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Verifica-se que a variação média da temperatura do ar no interior do ambiente manteve-se dentro dos limites críticos da cultura ao longo do ciclo, que conforme Ancelotti & Costa, (2010) situa-se entre 24 a 32°C, sendo que a condição extrema de temperatura mínima é de 12°C e máxima de 35°C.

Durante o período as temperaturas mínimas registradas não foram prejudiciais para a cultura, pois somente as 5 e 6 horas foram registradas temperaturas próximas ao limite inferior (15,7°C), considerada prejudicial ao desenvolvimento do meloeiro. No entanto as temperaturas máximas registradas durante o período das 11 às 17 horas permaneceram acima do limite superior da cultura (37,9 a 46,2 °C), que de acordo com Ancelotti & Costa, (2010) temperaturas acima de 37°C causam problemas na maturação dos frutos.

A umidade relativa média do ar variou de 44 a 75 %. Pode-se observar que valores abaixo dos 50 % foram registrados no período das 13 às 17 horas, período este que coincide com o aumento da temperatura. Esta condição de baixa umidade relativa

do ar e alta temperatura pode ter promovido o aumento da taxa transpiratória, ocasionando o fechamento estomático e desta forma reduzindo a atividade fotossintética das plantas.

Para a análise tipos de melão e número de frutos por planta (um e dois frutos por planta), foi observada interação significativas entre os fatores para acidez titulável, e ratio, sendo as demais características avaliadas estudadas isoladamente (Tabela 1; 2 e 3).

Tabela 1. Acidez titulável (AT) e índice de maturação (RATIO) em função do número de frutos por planta e do tipo de melão. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Número de frutos por planta	AT (% ác. cítrico)			RATIO		
	Tipos			Tipos		
	Amarelo	Rendilhado	Pele de sapo	Amarelo	Rendilhado	Pele de sapo
Um fruto	0,23 aA	0,20 aB	0,24 aA	62,20 aA	62,54 aA	55,93 aB
Dois Frutos	0,24 aA	0,17 bB	0,24 aA	52,99 bB	68,70 aA	55,59 aB
CV (%)	4,39			5,74		

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p < 0,5$).

Quando comparados os tipos de melão, verificou-se que o tipo rendilhado apresentou o menor valor de acidez, independente do número de frutos. Com relação ao número de frutos, a menor acidez titulável foi obtida em melões do tipo rendilhado quando estes foram cultivados com dois frutos por planta. Para os demais tipos não foram encontradas diferenças para acidez titulável entre os diferentes números de frutos. Segundo Godoy & Cardoso (2003) a ausência de diferença na acidez titulável se deve ao fato de que ao longo do ciclo, ocorre grande acúmulo de ácido cítrico, que serve como reserva para o fruto, podendo ser utilizado no processo respiratório ou na conversão em açúcares.

Ao avaliar a qualidade de cinco híbridos de melão rendilhado, com dois e três frutos por planta, Castoldi *et al.* (2008) verificaram que a quantidade de frutos por planta não interferiu na acidez titulável. Porém Costa *et al.* (2004) e Purquerio & Cecílio Filho (2005) observaram que a acidez titulável dos frutos foi menor em plantas conduzidas apenas com dois frutos do que para plantas com fixação livre de frutos.

Os diferentes resultados obtidos para acidez pode estar relacionado com as condições de cultivo e com os diferentes tipos utilizados, no entanto observou-se pelo

presente trabalho que há uma tendência para o tipo rendilhado em apresentar menor teor de sólidos solúveis e acidez quando as plantas são conduzidas com mais de um fruto.

Em plantas conduzidas com um fruto, o maior ratio dos frutos foi observado para os tipos de melão amarelo e rendilhado. Quando conduzidos com dois frutos por planta, o maior ratio foi observado para o melão tipo rendilhado. Em relação ao número de frutos por planta, o melão tipo amarelo, com um fruto por planta, resultou em frutos com maior ratio do que para plantas com dois frutos, enquanto que não foi observada diferença para o melão tipo rendilhado e pele de sapo (Tabela 1).

Para os tipos rendilhado e pele de sapo o ratio não foi influenciado pelo número de frutos. O resultado obtido indica que as variações que ocorreram para acidez titulável e teor de sólidos solúveis dos frutos não foram tão marcantes a ponto de causar alterações significativas no ratio.

Observou-se que houve efeito significativo entre os tipos de melão, para as variáveis massa média dos frutos, diâmetro longitudinal e transversal do fruto, diâmetro longitudinal e transversal do lóculo, produtividade, índice de formato do lóculo, índice de formato do fruto, pH, sólidos solúveis, e firmeza da polpa (Tabela 2).

Tabela 2. Massa média dos frutos (MMF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), diâmetro transversal do lóculo (DTL), produtividade (PROD), índice de formato do lóculo (IFL), índice de formato do fruto (IFF), pH, sólidos solúveis (SS), espessura da polpa (EP) e firmeza da polpa (F), em função do tipo de melão. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Tipos	MMF g	DLF cm	DTF cm	DLL cm	DTL cm	PROD Kg m ⁻²
Amarelo	1083,47 b	14,98 b	11,65 b	8,25 b	4,27 b	2,30 c
Rendilhado	1182,09 b	14,27 b	12,71 a	7,63 b	4,30 b	2,80 b
Pele de sapo	1522,02 a	18,63 a	12,67 a	11,26 a	4,70 a	3,22 a
CV (%)	8,17	5,28	4,40	8,13	6,97	14,20
Tipos	IFL	IFF	pH	SS °Brix	EP cm	F N
Amarelo	1,95 b	1,28 b	6,43 b	13,45 a	3,59 a	45,01 a
Rendilhado	1,81 b	1,12 c	7,03 a	12,35 b	3,49 a	31,96 c
Pele de sapo	2,40 a	1,47 a	6,49 b	13,15 a	3,66 a	40,10 b
CV (%)	9,13	4,45	0,94	3,72	6,52	7,34

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,5)

Os maiores valores de massa média dos frutos, diâmetro longitudinal de frutos, diâmetro longitudinal e transversal de lóculo, produtividade, índice formato do lóculo e

índice de formato do fruto foram observados para os frutos de melão do tipo pele de sapo, quando comparado com os tipos rendilhado e amarelo (Tabela 2).

Para o tipo pele de sapo Nunes *et al.* (2011), ao avaliarem a divergência genética entre linhagens de melão desse tipo, encontraram valores superiores aos do presente estudo para a massa média dos frutos, com peso variando de 2,02 a 3,44 Kg. Segundo esses autores o tamanho do fruto do melão do tipo pele de sapo é muito importante, uma vez que, ao contrário dos demais tipos de melão, o mercado consumidor exige frutos com peso acima de 3,0 kg. No entanto, as características físicas dos frutos podem variar com os genótipos e o ambiente de cultivo.

A massa média do fruto (1083,47 g), para melão do tipo amarelo estão dentro do intervalo de massa (950 a 1987 g) obtidos por Nunes *et al.* (2004), para híbridos desse tipo amarelo. O valor da massa média dos frutos de melão do tipo rendilhado obtidos nesse trabalho foi semelhante aos observados por Vargas *et al.* (2013) e Charlo *et al.* (2009), que variou de 0,568 a 1,112 Kg e 1,16 a 1,38 Kg, respectivamente.

A variação de massa média dos frutos que ocorreram entre os tipos de melão é normal, pois cada tipo de melão possui características diferentes tanto em relação às dimensões dos frutos quanto a própria massa média desses.

Para as características diâmetro longitudinal e transversal do lóculo os maiores valores foram observados para o tipo pele de sapo, em relação os tipos rendilhado e amarelo. Segundo Charlo *et al.* (2009), frutos com tamanhos menores podem resultar em menores diâmetros longitudinais e transversais do lóculo e que frutos que apresentam cavidades internas menores possuem maior resistência ao transporte e manuseio. O valor de diâmetro longitudinal do lóculo (7,63 cm) obtidos para melão do tipo rendilhado foi semelhante ao obtido por Charlo *et al.* (2009) para o diâmetro longitudinal de lóculo (7,91 cm).

O maior índice de formato do lóculo foi observado para os frutos de melão do tipo pele de sapo. Esses resultados estão coerentes, pois os frutos que apresentaram os maiores valores para o diâmetro longitudinal e transversal do lóculo resultaram em maior índice de formato do lóculo (Tabela 2).

O índice de formato de lóculo, para o melão rendilhado (1,81) foi maior que os obtidos por Charlo *et al.* (2009) para esse tipo de melão (1,29 a 1,5), no entanto estes

autores obtiveram frutos com menores dimensão, justificando desta forma os menores valores desse índice.

Melões do tipo pele de sapo e rendilhado apresentaram maiores diâmetro transversal dos frutos, quando comparado com tipo amarelo (Tabela 2).

Os melões do tipo pele de sapo possuem um maior tamanho e são mais alongados, quando comparados com os outros tipos de melão (amarelo e rendilhado) que são mais arredondados, pois estes possuem um diâmetro longitudinal inferior. Para esta característica Nunes *et al.* (2011), Santos *et al.* (2011) e Assis (2008) observaram valores de 16,3 a 24,2; 19,63 a 27,67 e 12,4 a 16,3 cm para diâmetro longitudinal do fruto, em melões do tipo pele de sapo, rendilhado e amarelo respectivamente. Diante dos resultados, obtidos no presente trabalho verifica-se que os valores observados estão dentro faixa de valores encontrada por esses autores, exceto para o melão tipo rendilhado, que apresentou diâmetro longitudinal do fruto menor.

No melão rendilhado o índice de formato de fruto é menor em relação ao tipo pele de sapo e amarelo, sendo este tipo de melões são mais arredondados, porque a diferença entre o diâmetro longitudinal e o diâmetro transversal do fruto é menor.

O melão tipo pele de sapo foi mais produtivo ($3,22 \text{ Kg m}^{-2}$), que os demais tipos amarelo ($2,30 \text{ Kg m}^{-2}$) e rendilhado ($2,80 \text{ Kg m}^{-2}$). Essa diferença se deve principalmente as características genéticas dos tipos testados. A produtividade encontrada no presente trabalho, para o tipo pele de sapo foi superior as obtidas por Nunes *et al.* (2011) que variou de 11,90 a 26,67 t ha^{-1} . Em outro trabalho Nunes *et al.* (2004) utilizando a cultivar Tendency obteve uma produtividade de 28,58 t ha^{-1} , produção ainda inferior as obtidas para esse tipo de melão.

Para o tipo amarelo a produtividade obtida esta dentro da faixa obtida por Nunes *et al.* (2004) que variou de 19,59 a 32, 54 t ha^{-1} . No entanto, inferiores as obtidas por Freitas *et al.* (2007) trabalhando com diferentes genótipos do tipo amarelo (24,46 a 32,15 t ha^{-1}). A produtividade do melão tipo rendilhado foi semelhantes as encontrada por Queiroga *et al.* (2008) que ao, variar o número e a posição de fixação dos frutos, observaram produtividade variando de 17,86 a 28,27 t ha^{-1} . No entanto, superiores as verificadas por Charlo *et al.* (2009) que variou de 5,34 a 6,46 Kg^{-2} .

Verifica-se que existe uma grande variação em relação aos resultados de produtividade para os diferentes tipos de melão entre os trabalhos de pesquisa. Isso se

deve principalmente ao ambiente, ao material genético utilizado e ao manejo efetuado na cultura durante seu ciclo.

O maior índice de formato do fruto (1,47) foi observado para melão tipo pele de sapo (Tabela 2), desta forma seus frutos apresentaram formato alongado, que é característica típica das cultivares desse tipo. De acordo com Purquerio & Cecílio Filho, (2005) essa característica é bastante importante, pois define a embalagem que será utilizada na comercialização. Esses autores relatam que frutos com índice de formato de fruto próximo de 1 (um) são preferidos, pois acima e abaixo, deste valor dificultam seu arranjo nas embalagens. Sendo assim os frutos pertencentes ao tipo rendilhado foi o que apresentou o índice mais adequado.

Em relação ao pH o maior valor foi observado para o tipo de melão rendilhado (7,03), não havendo diferença estatística entre os tipos amarelo (6,43) e pele de sapo (6,49) (Tabela 2).

Para o tipo rendilhado valores de pH, semelhante e inferior aos obtidos neste estudo foram encontrados por Melo *et al.* (2012) (7,1 e 8,0) e Charlo *et al.* (2009) (5,29 e 6,09), respectivamente.

Entre os tipos de melão, a maior média para o teor de sólidos solúveis foi para os tipos amarelo e pele de sapo.

De acordo com Silva *et al.* (2008), os frutos de melão devem ter no mínimo 9 °Brix para estarem de acordo com as normas internacionais. Observando os valores de sólidos solúveis para os melões do tipo amarelo, rendilhado e pele de sapo, apresentados na tabela 2, verifica-se que estes possuem teor de sólidos solúveis acima do mínimo recomendado para comercialização. Os valores de sólidos solúveis obtidos para os melões do tipo pele de sapo estão acima do que é recomendado para estes frutos e foi superior ao obtido por Alves *et al.* (2000) que observaram um teor de sólidos solúveis de 11 °Brix.

Foram observadas que as plantas do tipo de melão pele de sapo eram mais vigorosas, e tiveram o ciclo mais longo em relação principalmente ao tipo rendilhado, essas observações podem explicar os maiores teores de sólidos solúveis encontrados para o tipo pele de sapo, pois de acordo com Long *et al.* (2004) as plantas de meloeiro com atraso na polinização possuem maior área foliar. Essa maior quantidade de massa

foliar podem acumular e translocar mais fotoassimilados para os frutos resultando em frutos mais doces.

Os valores de sólidos solúveis observados para o tipo pele de sapo (13,15 °Brix), rendilhado (12,35 °Brix), amarelo (13,45 °Brix) foram superiores aos obtidos por Nunes *et al.* (2011) que obteve média de 11,5 °Brix para linhagens de melão tipo pele de sapo, Castoldi *et al.* (2008), que ao avaliar híbridos de melão rendilhado, observaram valores de sólidos solúveis variando entre 9,00 e 11,24 °Brix e Nascimento Neto *et al.* (2012) que ao avaliar o efeito de doses e formas de aplicação de nitrogênio em melão do tipo amarelo obteve valores de sólidos solúveis variando de 8,5 a 12 °Brix.

Em relação à espessura da polpa, não foram observadas diferenças significativas entre os tipos de melão estudados. Valores semelhantes ao do presente trabalho foram obtidos por Nascimento Neto *et al.* (2012), Charlo *et al.* (2011) e Nunes *et al.* (2011) para espessura de polpa de melões do tipo amarelo (3,15 cm), rendilhado (3,22 cm) e pele de sapo (4,2 cm).

Para a característica firmeza de polpa verificou-se diferença significativa entre os três tipos de melão (Tabela 2). O maior valor para firmeza de polpa foi de 45,01 N para o tipo amarelo e a menor firmeza de polpa foi observada para o tipo rendilhado com valor de 31,96 N. Esses resultados estão de acordo com os observados pela literatura, que diz que os melões aromáticos possuem menor firmeza em relação aos melões inodoros.

Nunes *et al.* (2008) verificaram firmeza da polpa de híbridos de melão do tipo pele de sapo inferiores ao observado na presente pesquisa, estes autores encontraram valores variando de 22 a 28 N. A firmeza obtida neste trabalho para o melão tipo pele de sapo também foi superior do que a observada por Nunes *et al.* (2011), que avaliando a produção e a qualidade de linhagens de melão, verificaram que a média da firmeza da polpa foi de 29,9 N. No entanto Nunes *et al.* (2004) obtiveram valores semelhantes ao deste trabalho para melões do tipo pele de sapo (39,20 N) e com valores para o tipo amarelo variando em 26,65 a 40,05 N.

Valores inferiores ao observado neste trabalho (31,96 N) foram verificados por Charlo *et al.* (2011) que ao trabalhar com híbridos de melão do tipo rendilhado em diferentes substratos obteve valores de firmeza da polpa variando de 13 a 27,10 N.

Valores menores de firmeza de polpa foram encontrados por Freitas *et al.* (2007), que ao avaliarem híbridos de melão do tipo amarelo observaram uma variação de 17,91 a 26,08 N. Segundo Filgueiras *et al.* (2001) os melões do tipo amarelo, rendilhado e pele de sapo devem apresentar valores elevados para terem boa conservação pós-colheita, sendo que o valor mínimo exigido no momento da colheita é de 24, 30 e 32 N, respectivamente. Diante dos resultados referentes à firmeza da polpa pode-se dizer que três tipos de melão do presente trabalho apresentaram valores para firmeza de polpa excelente, o que lhes proporcionariam uma vida longa de prateleira, desta forma permitindo chegar ao mercado consumidor com ótima textura.

O número de fruto por planta influenciou significativamente a massa média dos frutos, diâmetro longitudinal e transversal do fruto, diâmetro longitudinal e transversal do lóculo, espessura de polpa, produtividade, sólidos solúveis e pH. De modo que, com exceção da produtividade, as plantas que foram mantidas com apenas um fruto comparada a plantas com dois frutos proporcionaram maiores valores para estas características (Tabela 3).

Tabela 3. Massa média dos frutos (MMF), diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), diâmetro transversal do lóculo (DTL), espessura de polpa (EP), produtividade (PROD), sólidos solúveis (SS) e pH em função do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Número de frutos por planta	MMF g	DLF cm	DTF cm	DLL cm	DTL cm	EP cm	PROD Kg m ⁻²	SS °Brix	pH
Um fruto	1473,84 a	16,87 a	12,99 a	9,54 a	4,63 a	3,80 a	2,45 b	13,48 a	6,69 a
Dois frutos	1051,22 b	15,10 b	11,70 b	8,55 b	4,21 b	3,36 b	3,09 a	12,48 b	6,61 b
CV (%)	8,17	5,28	4,40	8,13	6,97	6,52	14,20	3,72	0,94

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,5$).

A massa média dos frutos e o número de frutos por planta são características que tem influencia direta na produtividade. Pode-se observar que o aumento de um para dois frutos por planta reduziu a massa média dos frutos em 422,6 g, isto se deve a maior competição por fotoassimilados, haja visto que plantas com menos frutos fixados tem maior área foliar disponível para o crescimento individual dos frutos. Queiroga *et al.* (2008) observaram que plantas conduzidas com um fruto apresentaram maior acúmulo de massa nas folhas e caule resultando em frutos com maior massa média, isso se deve à

menor competição por fotoassimilados favorecendo o acúmulo de massa de matéria seca nos frutos.

Maior produtividade foi obtida em plantas que foram mantidas com dois frutos, isto porque há uma compensação devido ao maior número de frutos por planta e consequentemente por área. Esta observação também foi constatada por Queiroga *et al.* (2008), com a cultivar Torreon quando o número de frutos por planta passou de um para dois frutos e Seabra Júnior *et al.* (2003) trabalhando com plantas de melancia com um e dois frutos. Para as variáveis relacionadas ao tamanho dos frutos, diâmetro longitudinal e transversal do fruto, verificou-se a mesma tendência da massa média dos frutos, ou seja, obtiveram-se frutos com valores maiores quando foi deixado apenas um fruto por planta (Tabela 3). Estes resultados corroboram com os obtidos por Queiroga *et al.* (2008); Seabra Júnior *et al.* (2003) e Fagan *et al.* (2006).

Charlo *et al.* (2009) obtiveram valores para essas características de 13,45 e 13,24 cm em trabalhos onde as plantas foram mantidas com dois frutos por planta. Fagan *et al.* (2006) atribuem esses resultados ao fato de que ao aumentar a densidade de frutos por planta, aumenta-se a demanda de fotoassimilados pelos frutos, em consequência disso tem-se frutos com dimensões menores.

Com relação ao diâmetro longitudinal e transversal do lóculo, observa-se que frutos provenientes de plantas que foram conduzidas com um fruto resultaram em frutos com maiores valores para estas características quando comparado com plantas que tiveram dois frutos fixados. Estas variáveis dão a ideia do tamanho da cavidade interna, quanto maior o fruto, maior será o tamanho do lóculo. Essa cavidade interna deve ser a menor possível, para conferir ao fruto resistência ao manuseio e transporte além de prolongar a vida útil pós-colheita (Paiva *et al.*, 2000).

Na Tabela 3 observa-se aumento da espessura da polpa em frutos de plantas com apenas um fruto (3,80 cm), quando comparado com frutos de plantas com dois frutos (3,36 cm). Esse resultado também está relacionado com a redução da competição por fotoassimilados. Purquerio & Cecílio Filho (2005) observaram espessura de polpa de 3,10 cm para o híbrido Bonus 2, com dois frutos por planta, valor semelhante ao obtido neste trabalho. Segundo Coelho *et al.* (2003) a espessura da polpa faz parte de um importante atributo de qualidade, pois é a parte comestível do fruto.

O diâmetro longitudinal e transversal do lóculo e a espessura da polpa são importantes, pois no meloeiro são desejados frutos que apresentem cavidade interna pequena e maior espessura da polpa, pois essas características proporcionam maior resistência ao manuseio e transporte, impedindo o deslocamento da placenta, fato que antecipa a degradação do fruto, além de serem mais valorizados e aceitos pelo mercado (Paiva *et al.*, 2000).

Frutos de plantas conduzidas com um fruto, comparados a plantas com dois, proporcionaram maiores valores para teor de sólidos solúveis e pH. Queiroga *et al.* (2008) ao estudar o efeito do número e da posição de fixação dos frutos na planta de meloeiro, observaram que frutos de plantas conduzidas com apenas um fruto possuíram maior teor de sólidos solúveis, comparados a frutos provenientes de plantas com dois frutos.

Segundo Costa *et al.* (2004), o aumento do número de frutos por planta reduz o teor de sólidos solúveis, e essa redução é decorrente da menor disponibilidade e aporte desses fotoassimilados para o fruto em razão da menor área foliar disponível por fruto. Esses mesmos autores relatam que a redução da competição por assimilados aumenta o teor de sólidos solúveis. Esta pode ser uma característica de grande importância na diferenciação do produto no mercado, principalmente devido à preferência do consumidor por frutos mais doces.

Com base nos resultados obtidos, nas condições onde foram realizados, conclui-se que os frutos das plantas conduzidas com um e dois frutos apresentam maior massa média e maior produtividade, respectivamente. Melões do tipo pele de sapo apresentam maior massa média de fruto e produtividade. A maior espessura de polpa foi encontrada em frutos de plantas conduzidos com apenas um fruto. O índice de formato do fruto e índice formato de lóculo não foram influenciados pelo número de frutos mantidos por planta. Independente do número de frutos mantidos por planta e do tipo de melão o teor de sólidos solúveis foi superior ao mínimo recomendado para comercialização.

REFERÊNCIAS

ANCELOTTI F; COSTA ND. 2010. *Sistema de Produção de Melão*. Brasília: Embrapa – Semi Árido (Circular técnico, 5).

- ALVES RE; PIMENTEL CR; MAIA CE; CASTRO EB; VIANA FM; COSTA FV; ANDRADE GG; FILGUEIRAS HAC; ALMEIDA JHS; MENEZES JB; COSTA JG; PEREIRA LSE. 2000. *Manual de melão para exportação*. Brasília: Embrapa. 51p.
- ASSIS FA. 2008. *Desenvolvimento e maturação de sete cultivares de melão amarelo*. UFCG/CCTA/UATA. Pombal –PB.
- CASTOLDI R; CHARLO HCO; VARGAS PF; BRAZ LT. 2008. Qualidade de frutos de cinco híbridos de melão rendilhado em função do número de frutos por planta. *Revista Brasileira de Fruticultura* 30: 455-458.
- CAVIGLIONE JH; KIHLE LRB; CARAMORI PH; OLIVEIRA D. 2000. *Cartas climáticas do Paraná*. Londrina: IAPAR. Disponível em <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>. Acesso em: 03/08/2013.
- CHARLO HCO; CASTOLDI R; VARGAS PF; BRAZ LT. 2009. Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. *Horticultura Brasileira* 27: 251-255.
- CHARLO HCO; GALATTI FS; BRAZ LT; BARBOSA JC. 2011. Híbridos experimentais de melão rendilhado cultivados em solo e substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 33: 144-156.
- CHITARRA MIF; CHITARRA AB. 2005. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: UFLA, 783p.
- COELHO EL; FONTES PCR; FINGER FL; CARDOSO AA. 2003. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. *Bragantia* 62: 173-178.
- COSTA CC; CECÍLIO FILHO AB; CAVARIANI RL; BARBOSA JC. 2004. Concentração de potássio na solução nutritiva e a qualidade e o número de frutos de melão por planta em hidroponia. *Ciência Rural* 34: 731-736.
- FAGAN EB; MEDEIROS SLP; SIMON J; LUZ GL; BORCIONI E; JASNIEWICZ LR; CASAROLI D; MAFRON PA. 2006. Evolução e partição de massa seca do meloeiro em hidroponia. *Acta Scientiarum Agronomy* 28: 165-172.
- FAO. FAOSTAT: Agricultural Statistics Data base 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/> faostat>. Acesso em: 5 mar. 2013.
- FERREIRA DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*: Editora UFLA. v. 35, n. 6, p. 1039-1042.

- FILGUEIRA FAR. 2008. *Novo Manual de olericultura*. Viçosa: UFV.402p.
- FILGUEIRAS HAC; MENEZES JB; ALVES RE; COSTA FV; PEREIRA LSE; JÚNIOR JG. 2001. *Frutas do Brasil: melão pós-colheita*. 41p.
- FREITAS JG; CRISÓSTOMO JR; SILVA FP; PITOMBEIRA JB; TÁVORA FJAF. 2007. Interação entre genótipo e ambiente em híbridos de melão Amarelo no Nordeste do Brasil. *Revista Ciência Agronômica* 38: 176-181.
- GODOY AR; CARDOSO AII. 2003. Curva de crescimento e qualidade de frutos de melão rendilhado sob cultivo protegido. *Revista Ceres* 50: 220-303.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. *Estados* 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estados/>>. Acesso em: 10 abr. 2013.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2005. *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz 1018p.
- LONG RL; WALSH KB; ROGERS G; MIDMORE DJ. 2004. Source-sink manipulation to increase melon (*Cucumis melo* L.) fruit biomass and soluble sugar content. *Australian Journal of Agricultural Research*. 55: 1241-1251.
- LOPES JFI. 1991. Simpósio Brasileiro sobre cucurbitáceas: Palestra de abertura. *Horticultura Brasileira* 9: 98-99.
- MARTINS SR; PEIL RM; SCHWENGBER JE; ASSIS FN; MENDEZ MEG. 1998. Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 16: 24-30.
- MELO DM; CASTOLDI R; CHARLO HCO; GALATTIFS; BRAZ LT. 2012. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. *Revista Caatinga* 25: 58-66.
- MONTEIRO AA; MEXIA JJ. 1988. Influência da poda e do número de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melão. *Horticultura Brasileira* 6: 9-12.
- NASCIMENTO, A. S. *Armazenamento refrigerado de dois genótipos de melão Amarelo Gold Mine e Gold Pride submetidos ao retardamento da colheita*. 2001. 49p. Monografia (Bacharelado) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró.

- NASCIMENTO NETO JR; BOMFIM GV; AZEVEDO BM; VIANA TVA; VASCONCELOS DV. 2012. Formas de aplicação e doses de nitrogênio para o meloeiro Amarelo no litoral do Ceará. *Irriga* 17: 364–375.
- NUNES GHS; SANTOS JÚNIOR JJS; ANDRADE FV; BEZERRA NETO F; ALMEIDA AHB; MEDEIROS DC. 2004. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu. *Horticultura Brasileira*. 22:744-747.
- NUNES GHS; PEREIRA EWL; SALES JUNIOR R; BEZERRA NETO F; OLIVEIRA KC; MESQUITA LX. 2008. Produtividade e qualidade de frutos de melão pele-de-sapo em duas densidades de plantio. *Horticultura Brasileira* 26: 236-239.
- NUNES GHS; COSTA FILHO JH; SILVA DJH; CARNEIRO PCS; DANTAS MSM. 2011. Divergência genética entre linhagens de melão pele de Sapo. *Revista Ciência Agronômica* 42: 765-773.
- PAIVA WO; HASSAN NETO S; LOPES AGS. 2000. Avaliação de linhagens de melão. *Horticultura Brasileira* 18: 109-113.
- PURQUERIO LFV; CECÍLIO FILHO AB. 2005. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. *Horticultura Brasileira* 23: 831-836.
- QUEIROGA RCF; PUIATTI M; FONTES PCR; CECON PR. 2008. Produtividade e qualidade do melão cantaloupe, cultivado em ambiente protegido, variando o número e a posição dos frutos na planta. *Bragantia* 67: 911-920.
- SANTOS AF; COSTA CC; SILVA FVG; BEZERRA e SILVA RM; MEDEIROS LL. 2011. Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. *Revista Verde* 6: 134–145.
- SEABRA JÚNIOR S; PANTANO SC; HIDALGO AH; RANGEL MG; CARDOSO AII. 2003. Avaliação do número e posição de frutos de melancia produzidos em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 21: 708-711.
- SILVA E de O; ALVES RE; SANTOS EC dos. 2008. *Colheita e pós-colheita na produção integrada de melão* p273-284.
- TRANI PE; TIVELLI SW; CARRIJO AO. 2011. *Fertirrigação em hortaliças*. Campinas: Instituto Agrônomo. 58p. (Boletim técnico IAC, 196).

VARGAS PF; GALATTI FS; SOUZA JO; CASTOLDI R; CHARLO HCO; BRAZ LT.
2013. Características físico-químicas de frutos de híbridos experimentais de melão
rendilhado. *Horticultura Brasileira* 31: 351-355.

CAPÍTULO III

DESEMPENHO DE CULTIVARES DE TRÊS TIPOS DE MELÃO, EM FUNÇÃO DO NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA, CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Desempenho de cultivares de três tipos de melão, em função do número de frutos por planta, cultivado em ambiente protegido

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de três tipos de melão (amarelo, rendilhado e pele de sapo), em função do número de frutos por planta, em ambiente protegido. Foram conduzidos três experimentos simultaneamente, no período de setembro a dezembro de 2013, no setor de cultivo protegido pertencente à Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon – PR. Em cada experimento foi avaliado o desempenho de três cultivares de melão para cada tipo. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 2, com seis repetições. No primeiro fator foram alocados três cultivares de melão de cada tipo e no segundo fator a condução de plantas com diferentes números de frutos (um e dois frutos por planta). As características avaliadas foram massa média dos frutos, diâmetro médio transversal e longitudinal do fruto, diâmetro médio transversal e longitudinal do lóculo, espessura da polpa, índice de formato do fruto, índice de formato do lóculo, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, firmeza do fruto, ratio e produtividade. Nas condições em que os experimentos foram conduzidos pode-se concluir que, todas as cultivares de melão do tipo pele de sapo apresentaram desempenho semelhante. Em relação às cultivares do tipo rendilhado a cultivar Louis foi superior em qualidade em relação as demais, enquanto que para o tipo amarelo a cultivar Goldex destacou-se das demais. O sistema de condução com dois frutos por planta é o mais produtivo e apresentam qualidade para comercialização independente das cultivares.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L., relação fonte-dreno, características produtivas.

ABSTRACT

Performance of cultivars of three types of melon, depending on the number of fruits per plant, cultivated in greenhouse

The objective of this work was to evaluate the performance of cultivars of three types of melon (canary melon, net melon, frog skin melon), depending on the number of

fruits per plant in a greenhouse. Three experiments were conducted simultaneously in the period of September to December 2013, in the greenhouse sector, belongs to Unioeste Campus Marechal Cândido Rondon - PR. In each experiment evaluated the performance of three melon cultivars for each type. The experimental design was of randomized blocks in factorial scheme 3 x 2 with six replications. In the first factor were allocated the melon types (canary melon, net melon, frog skin melon) and the second factor was the conduction of plants with different number of fruits (one and two fruits per plant). The characteristics evaluated were fruit mass, the longitudinal and transversal diameters of fruit, the longitudinal and transversal diameters of locule, the thickness of the endocarp, fruit shape index, locule shape index, soluble solids, pH, treatable acidity, firmness fruit, ratio and productivity. In the conditions in which the experiments were conducted it can be concluded that all cultivars of frog skin melon type showed similar performance. Regarding cultivars of net melon type, Louis was superior in quality than the other, while for the canary melon type the cultivar Goldex stood out from the rest. The conduction system with two fruits per plant is the most productive and present quality for commercialization independent of cultivar.

Keywords: *Cucumis melo* L., source-sink relationship, productive characteristics.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma hortaliça-fruto produzida em todo território nacional, tendo grande importância econômica para o país. No Brasil os melões do tipo amarelo são produzidos em maior volume em relação aos melões considerado do tipo nobre. No entanto, nas últimas décadas verificou-se um aumento na produção do tipo nobre, em função da possibilidade de se obter maior lucratividade, principalmente com o cultivo em ambiente protegido, possibilitando desta forma o cultivo nas regiões Sul e Sudeste, onde ocorrem variações nas condições climáticas conforme a época do ano, proporcionando assim frutos de excelente qualidade e com boa lucratividade (Brandão Filho & Vasconcellos, 1998).

Devido ao grande interesse por novas cultivares que sejam produtivas e de boa qualidade, empresas produtoras de semente, anualmente lançam no mercado diversas cultivares no intuito de atender as necessidades de todas as regiões produtoras. No

entanto, os ensaios de competição de cultivares realizados sobre as mais diversas situações tem resultado em uma considerável diversidade de comportamento, indicando uma significativa interação entre genótipo e ambiente.

Quando uma mesma cultivar é cultivada em diferentes sistemas de produção pode não apresentar o mesmo desenvolvimento. O ambiente juntamente com o componente genético, são os grandes responsáveis pelas mudanças fisiológicas e morfológicas das plantas, tornando-se necessário testá-las nas condições locais, pois, seu comportamento varia em função das condições ambientais (Larcher, 2000).

O número de frutos por planta está entre os componentes de formação da produtividade e da qualidade dos frutos do meloeiro, que de acordo com Costa *et al.* (2004), está relacionado ao manejo cultural, uma vez que podem alterar a razão área foliar por fruto.

Desta forma a realização do raleio de frutos, em plantas cultivadas em ambiente protegido é interessante para melhorar a distribuição dos frutos na planta, permitindo a obtenção de frutos maiores e/ou menores, dependendo da exigência do consumidor.

Assim, o desempenho agrônômico de uma cultura depende da interação entre o genótipo e ambiente, sendo a escolha adequada da cultivar e a forma de condução desta fatores decisivos para o sucesso do sistema de cultivo adotado.

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de três tipos de melão, quanto às suas características físicas e químicas, variando o número de frutos por planta, procurando verificar a possibilidade da produção de frutos com qualidade sob cultivo protegido na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados de setembro a dezembro de 2013, no setor de cultivo protegido na Estação de Horticultura e Controle Biológico Professor Mário César Lopes, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, Paraná. O clima, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical, com média anual de precipitação de 1700 mm, mantendo a média anual de temperatura entre 22° e 23°C (Caviglione *et al.*, 2000).

O trabalho foi conduzido no interior de estufa com teto em arco, revestida com filme de polietileno de baixa densidade (150 μ de espessura) e laterais protegidas com tela branca de 40% de sombreamento. No interior da estufa foi instalado um datalogger da marca HOMIS modelo 494, programado para registrar os dados a cada hora cheia do dia (de uma em uma hora), que foi alocado em abrigo meteorológico posicionado a uma altura de 1,20 m do solo, no centro da estufa.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 2, com seis repetições. O primeiro fator constituiu-se de três cultivares de melão do tipo Amarelo (AF 4945, Gold Mine e Goldex), Rendilhado (Acclain, Louis e Olympic Express) e Pele de Sapo (Medellin, Grand Prix e Sancho), e o segundo fator correspondeu ao número de frutos (um e dois frutos por planta), cada parcela foi constituída de três plantas.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, contendo substrato comercial e estas permaneceram em casa de vegetação até o momento do transplântio, que ocorreu quando apresentavam a segunda folha verdadeira.

A cultura foi instalada em vasos de 12 litros preenchidos com uma mistura de substrato comercial para hortaliças e húmus em proporções iguais. Foi transplântada uma muda por vaso, disposto no espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. Para caracterização química da mistura utilizado foi coleta uma amostra, cujos resultados encontrados foram: P = 14,27 mg dm⁻³; K = 3,25 cmol_cdm⁻³; Ca²⁺ = 3,41 cmol_cdm⁻³; N = 0,826 cmol_cdm⁻³; Mg²⁺ = 3,17 mg dm⁻³; Cu = 15,33 mg dm⁻³; Zn = 60,26 mg dm⁻³; Mn = 9,70 mg dm⁻³; Fe = 30,98 mg dm⁻³.

Foi utilizada a irrigação por gotejamento, utilizando fita flexível com vazão de 1,6 L h⁻¹ e emissores espaçados em 0,50 m. A quantidade de água demandada foi controlada através de tensiômetros do modelo WATERMETER WS-76 (P*), que foram instalados dentro dos vasos. Quando a tensão do substrato atingia 26 cm Hg efetuava-se a irrigação. A adubação foi realizada via fertirrigação, duas vezes por semana, seguindo a recomendação de Trani *et al.* (2011) adaptada para o presente experimento, obedecendo os estádios de desenvolvimento da cultura. Durante o ciclo da cultura foram aplicados 7,47 Kg de fosfato monopotássico, 56,29 Kg de nitrato de potássio, 26,75 Kg de nitrato de cálcio, 28,92 Kg de sulfato de magnésio e 1 Kg de ácido bórico.

As plantas foram conduzidas verticalmente, em haste única, com uso de fitilhos plásticos até a altura de 1,80 m do vaso, quando se realizou a capação. O tratamento com número de frutos foi fixado nos ramos secundários emitidos entre o 4º e 6º entrenós. Quando os frutos apresentaram 3 a 4 cm de diâmetro, seus ramos foram podados, duas folhas após o ponto de inserção do fruto na haste. Todas as demais ramificações foram mantidas com uma folha.

Para auxiliar na polinização, foi colocada uma colméia de abelha (*Apis mellifera*) na entrada do ambiente.

O controle de pragas foi realizado de acordo com a necessidade da cultura, sendo realizadas duas aplicações de inseticidas para efetuar o controle de pulgão-verde (*Myzus persicae*), trips (*Thrip stabaci*) e Mosca-branca (*Bemisia tabaci* raça B). Essas aplicações foram realizadas aos 10 e 37 DAT, seguindo as recomendações para a cultura.

A colheita iniciou-se 52 dias após o transplante (DAT) e prolongou-se até 72 DAT, sendo realizada de acordo com a maturidade dos frutos, que variou de acordo com cada tipo. O ponto de colheita foi determinado pela mudança de coloração do epicarpo e/ou pela a formação de uma camada de abscisão junto ao pedúnculo do fruto. Depois de colhidos os frutos foram levados para laboratório, onde inicialmente foi mensurada a massa média dos frutos e diâmetro transversal e longitudinal do fruto. Os frutos foram então cortados ao meio e foi determinado o diâmetro transversal e longitudinal do lóculo e espessura da polpa, medida em dois locais distintos do fruto, com auxílio de paquímetro digital. Além disso, foi medida a firmeza do fruto (N) em pontos distintos dos frutos (região central e equatorial do fruto), utilizando um penetrômetro manual.

O teor de sólidos solúveis (°Brix) e pH foram determinados por leitura direta no extrato do suco, com auxílio de um refratômetro e peagâmetro digital, respectivamente.

Para determinação da acidez titulável (AT), foi pipetada uma alíquota de 20 mL de extrato do suco e acrescidos 30 mL de água, juntamente com três gotas do indicador fenolftaleína alcoólica a 1%. Foi realizada então a titulação com hidróxido de sódio a 0,1 N até o ponto de viragem. Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico, conforme metodologia proposta pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

Foi determinado ainda o índice de formato do fruto, através da relação diâmetro longitudinal do fruto/diâmetro transversal do fruto, índice de formato do lóculo obtido

por meio da relação diâmetro longitudinal do lóculo/diâmetro transversal do lóculo e o índice de maturação (RATIO), obtido através da relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT). Por fim foi estimada a produtividade mediante os valores de massa média dos frutos, em kg m².

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) utilizando o programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação média da temperatura do ar no interior do ambiente manteve-se dentro dos limites críticos da cultura ao longo do ciclo, que conforme Ancelotti & Costa (2010) situa-se entre 24 a 32°C, sendo que a condição extrema de temperatura mínima é de 12°C e máxima de 35°C.

Durante o período das 5 e 6 horas foram registradas as temperaturas mínimas (15,7°C), sendo que esta temperatura não é considerada prejudicial ao desenvolvimento do meloeiro. As temperaturas máximas foram registradas no período das 11 às 17 horas, estas permaneceram acima do limite superior da cultura (37,9 a 46,2 °C), que de acordo com Ancelotti & Costa, (2010) temperaturas acima de 37°C causam problemas na maturação dos frutos. A umidade relativa média do ar (%) variou de 44 a 75 %. Valores abaixo dos 50 % foram registrados no período das 13 às 17 horas, período este que coincidiu com o aumento da temperatura.

Não foi verificada interação significativa entre cultivares de melão do tipo pele de sapo e o número de frutos por planta, para as variáveis avaliadas, sendo estas estudadas separadamente (Tabela 1). Não foi observada diferença significativa entre as cultivares de meloeiro pele de sapo e para plantas conduzidas com um e dois frutos, para diâmetro longitudinal dos frutos, diâmetro longitudinal do lóculo, ratio, pH, acidez titulável, firmeza e índice de formato de fruto.

Para diâmetro longitudinal e transversal dos frutos, não ocorreram diferenças significativas entre as cultivares. Valores semelhantes aos observados no presente trabalho foram obtidos por Nunes *et al.* (2011), para a característica diâmetro longitudinal (16,3 a 24,2 cm). Frutos obtidos de plantas conduzidas com um fruto apresentaram maior diâmetro transversal.

Tabela1. Diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro transversal do lóculo (DTL), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), espessura da polpa (EP), índice de formato do lóculo (IFL), sólidos solúveis (SS), massa média dos frutos (MMF) e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo pele de sapo e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivar	DLF cm	DTF cm	DTL cm	DLL cm	EP cm	IFL	SS °Brix	MMF g	PROD Kg m ⁻²
Sancho	18,53 a	12,18 a	4,36 c	11,52 a	3,81 a	2,64 a	13,46 a	1439,32 a	3,15 a
Medellin	18,96 a	13,03 a	4,89 b	11,50 a	3,63 ab	2,35 b	13,01 a	1625,74 a	3,35 a
Grand Prix	18,82 a	12,51 a	4,93 a	11,45 a	3,38 b	2,33 b	12,91 a	1467,00 a	3,24 a
Número de frutos por planta	DLF cm	DTF cm	DTL cm	DLL cm	EP cm	IFL	SS °Brix	MMF g	PROD Kg m ⁻²
Um fruto	19,32 a	13,13 a	4,81 a	11,67 a	3,83 a	2,43 a	13,54 a	1778,77 a	2,96 b
Dois frutos	18,22 a	12,04 b	4,64 a	11,31 a	3,38 b	2,45 a	12,71 b	1242,61 b	3,54 a
CV(%)	8,56	8,95	9,19	9,37	11,51	8,29	5,21	13,89	15,51

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,5$).

O maior diâmetro transversal do lóculo foi observado para cultivar Grand Prix, enquanto que para a variável diâmetro longitudinal do lóculo as cultivares não diferiram entre si. Valores menores de diâmetro longitudinal do lóculo foram obtidos por Nunes *et al.* (2011). Estes autores verificaram para linhagens de melão tipo pele de sapo, um diâmetro longitudinal de lóculo de 6,4 cm. O diâmetro longitudinal e transversal do lóculo são características genéticas, e são pouco influenciadas pelo ambiente.

De acordo com Nunes *et al.* (2004) para que os frutos tenham qualidade, os valores de diâmetro longitudinal e transversal do lóculo devem ser os menores possíveis, pois estes parâmetros indicam as dimensões da cavidade interna dos frutos. Sendo assim, quanto menor forem os valores para estas características, maior será rendimento de polpa, além de possuírem maior tolerância ao transporte e vida útil pós-colheita.

O diâmetro transversal e longitudinal do lóculo não foi influenciado pelo número de frutos mantidos por planta. Frutos com menor cavidade interna apresentam maior resistência ao manuseio, transporte e vida pós-colheita, independe do tamanho do fruto.

A maior espessura da polpa foi observada para a cultivar Sancho diferindo apenas da cultivar Grand Prix. Resultados superiores em relação às cultivares do tipo pele de sapo, foram obtidos por Nunes *et al.* (2011), que encontraram valores variando de 4,4 a 5,1 cm. A maior espessura da polpa foi observada quando os frutos foram obtidos de plantas conduzidas com apenas um fruto. Esses resultados corroboram com os obtidos por Queiroga *et al.* (2009), também obtiveram maior espessura da polpa nos

frutos de melão, onde as plantas foram conduzidas com mais frutos por planta. Esses mesmos autores explicam que este fato deve-se em razão do maior crescimento do fruto, comprovado pela maior massa média dos frutos.

A espessura de polpa juntamente com o diâmetro longitudinal e transversal do lóculo dá idéia do rendimento de polpa do fruto. Segundo Charlo *et al.* (2011) frutos provenientes de plantas que foram conduzidas com dois frutos apresentaram menor espessura de polpa, sendo assim tem menor rendimento da parte comestível do fruto. O menor tamanho dos frutos está diretamente relacionado com partição de assimilados entre as diferentes partes das plantas.

O maior índice de formato do lóculo foi observado para a cultivar Sancho. Quanto menor este índice menor será a dimensão do lóculo, e maior o rendimento do endocarpo (polpa).

As cultivares de melão do tipo pele de sapo não diferiram entre si para teor de sólidos solúveis. No entanto, foi verificado que para esse tipo de melão o teor de sólidos solúveis foi maior em frutos provenientes de plantas conduzidas com um fruto por planta. Resultado semelhantes foram obtidos por Queiroga *et al.* (2008), que ao estudar o efeito do número de frutos na planta de meloeiro, cultivar Torreon, observou que frutos de plantas conduzidas com apenas um fruto possuíam maior teor de sólidos solúveis (12,1%), comparados a frutos provenientes de plantas com dois frutos (11,4%). Segundo estes autores, plantas conduzidas com apenas um fruto, o teor de sólidos solúveis do mesmo foi maior, devido à maior disponibilidade de área foliar por fruto, o que aumenta o aporte de fotoassimilados para os frutos, em razão de aumentar a área foliar disponível por fruto.

A média das linhagens de melão do tipo pele de sapo para o teor de sólidos solúveis, obtida por Nunes *et al.* (2011) foi de 11,5 °Brix. Nunes *et al.* (2008) verificaram 9,33 °Brix para a cultivar Sancho. Os valores de sólidos solúveis obtidos nesse trabalho foram superiores aos observados por Nunes *et al.* (2011) e Nunes *et al.* (2008). De acordo com Filgueiras *et al.* (2001), o valor mínimo que a Europa exige para os melões desse tipo é de 11 °Brix. Diante de esse critério todas as cultivares usadas neste trabalho estão dentro desse valor.

Em relação à massa média dos frutos, observou-se que a maior massa foi encontra nos frutos em que as plantas foram conduzidas com apenas um fruto por

planta, provavelmente em função da menor competição entre os drenos, pois a uma maior disponibilidade de área foliar por fruto.

As cultivares não diferiram estatisticamente entre si para produtividade. No entanto, esta foi influenciada pelo número de frutos por planta, sendo a maior produtividade obtida em plantas conduzidas com dois frutos. Estes resultados estão de acordo com os encontrados em outros trabalhos (Castoldi *et al.*, 2008; Charlo *et al.*, 2009; Queiroga *et al.*, 2009). De acordo com Queiroga *et al.* (2009) plantas conduzidas com maior número de frutos apresentam massa média dos frutos menor, mas há uma compensação da perda de massa média por fruto pelo maior número de frutos obtidos na área, resultando em maior produtividade.

Fagan *et al.* (2006), ao avaliarem a influência de intervalos entre irrigações e densidade de frutos por planta em meloeiro, observaram maior produtividade em plantas com dois frutos (76,8 t ha⁻¹), do que com apenas um fruto (42,9 t ha⁻¹).

Para as cultivares de melão do tipo rendilhado foi observada interação entre cultivares e número de frutos, para o índice de formato do fruto (Tabela 2), as demais variáveis foram avaliadas isoladamente.

Tabela 2. Índice de formato do fruto (IFF), em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivar	IFF	
	Um fruto por planta	Dois frutos por planta
Olympic Express	1,12 bA	1,14 aA
Acclain	1,16 aA	1,13 aA
Louis	1,11 bA	1,06 bB
CV(%)	2,01	

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, (p < 0,5).

Apesar das diferenças observadas para o índice de formato de fruto pode-se observar que estas são classificados como oblongos segundo a proposta de classificação de Lopes (1982), este autor classifica os frutos como oblongo quando o índice de formato de fruto varia de 1,1 a 1,7. Plantas das cultivares Acclain, conduzidas com apenas um fruto, apresentaram maiores índices de formato do fruto, enquanto para as conduzidas com dois frutos o menor índice de formato do fruto foi observado para a cultivar Louis.

O índice de formato de fruto foi maior para cultivar Louis, quando conduzida com um fruto por planta. Este índice pode variar de acordo com a cultivar e o número de frutos conduzidos por planta. Resultados diferentes aos observados neste trabalho foram obtidos por Charlo *et al.* (2011) ao avaliar o desempenho de híbridos experimentais de melão rendilhado em dois sistemas de cultivo, obtiveram um índice de formato do fruto de 0,98 enquanto que Melo *et al.* (2012) encontraram valores mais próximos dos observados no presente trabalho (1,02), para esta mesma cultivar.

Independente do formato dos frutos de melão, todos são aceitos pelo mercado consumidor, no entanto os esféricos são mais apropriados por facilitar sua disposição nas embalagens utilizadas para a comercialização (Pádua *et al.*, 2003).

Não foi verificada diferença significativa entre cultivares para pH, diâmetro transversal de fruto, massa média dos frutos e produtividade. Entre os parâmetros avaliados em frutos obtidos de plantas conduzidas com um e dois frutos, não foram observadas diferenças para pH, índice de formato de lóculo, firmeza e ratio.

As cultivares Olympic Express e Acclain apresentaram os maiores diâmetros longitudinais dos frutos (Tabela 3). Valores semelhantes ao deste trabalho para o diâmetro longitudinal do fruto foi obtido por Charlo *et al.* (2009), Charlo *et al.* (2011) e Melo *et al.* (2012) que registraram respectivamente valores de 13,20, 12,15 e 13,98 cm, para a cultivar Louis. Quanto ao diâmetro transversal e longitudinal dos frutos, os maiores diâmetros foram obtidos quando foi conduzido um fruto por planta.

Resultados semelhantes ao do presente estudo para estas duas variáveis foram observados por Charlo *et al.* (2009) e Queiroga *et al.* (2008). Essa redução no tamanho dos frutos em plantas com maior número de frutos é resultado da maior competição por fotoassimilados. Tem-se assim uma redução na relação fonte-dreno, reduzindo o crescimento individual dos frutos.

Os maiores valores de diâmetro transversal e longitudinal do lóculo foram obtidos nos frutos das cultivares Louis (4,83 cm) e Olympic Express (8,16 cm), respectivamente. Valores semelhantes ao obtido neste trabalho foi encontrado por Charlo *et al.* (2009) e Charlo *et al.* (2011) que verificaram valores de diâmetro longitudinal do lóculo para a cultivar Louis de 7,20 e 7,84 cm, respectivamente.

Tabela 3. Diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro transversal do lóculo (DTL), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), espessura da polpa (EP), índice de formato do lóculo (IFL), firmeza da polpa (F), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), ratio, massa média dos frutos (MMF) e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivar	DLF	DTF	DTL	DLL	EP	IFL	F	SS	AT	RATIO	MMF	PROD
	cm	cm	cm	cm	cm		N	°Brix	(% ác. Cítrico)		g	Kg m ⁻²
Olimpic Express	14,48 a	12,80 a	3,88 b	8,16 a	3,89 a	2,13 a	30,20 b	10,62 c	0,18 b	59,49 b	1234,31 a	2,75 a
Louis	13,70 b	12,56 a	4,83 a	7,27 b	3,20 b	1,51 c	35,69 a	14,72 a	0,20 a	71,39 a	1148,14 a	2,66 a
Acclain	14,63 a	12,78 a	4,19 b	7,47 b	3,37 b	1,78 b	29,91 b	11,69 b	0,18 b	66,05 ab	1163,83 a	2,75 a
NF	DLF	DTF	DTL	DLL	EP	IFL	F	SS	AT	RATIO	MMF	PROD
	cm	cm	cm	cm	cm		N	°Brix	(% ác. Cítrico)		g	Kg m ⁻²
Um fruto	15,14 a	13,35 a	4,50 a	8,05 a	3,75 a	1,83 a	33,92 a	13,02 a	0,20 a	62,54 a	1367,98 a	2,16 b
Dois frutos	13,41 b	12,07 b	4,09 b	7,21 b	3,22 b	1,78 a	31,30 a	11,67 b	0,17 b	68,74 a	996,20 b	3,27 a
CV(%)	4,89	5,12	9,49	6,44	8,98	11,73	15,67	6,51	8,30	11,40	13,09	16,61

NF – Número de frutos por planta; *Médias seguida de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p < 0,5).

Valores superiores de diâmetro transversal do lóculo foram verificados por Charlo *et al.* (2009), Charlo *et al.* (2011), ao trabalharem com a cultivar Louis, constataram valores de 5,96 cm e 5,24 cm, respectivamente, enquanto Melo *et al.* (2012) trabalhando com cultivares de melão rendilhado em diferentes substratos obteve valores semelhantes ao do presente trabalho, com diâmetro longitudinal e transversal do lóculo variando de 6,77 a 7,44 cm e 4,73 a 6,46 cm, respectivamente.

O fator número de frutos influenciou diretamente no diâmetro longitudinal e transversal do lóculo. Quando as plantas foram conduzidas com apenas um fruto, esses diâmetros foram maiores, indicando cavidades internas maiores.

A variação no diâmetro dos frutos está diretamente relacionada com as características genética de cada cultivar, bem como com as condições de cultivo.

A maior espessura da polpa foi observada para a cultivar Olympic Express. Para a cultivar Louis, Vargas *et al.* (2008) e Charlo *et al.* (2011) observaram valores semelhantes aos obtidos para essa mesma cultivar. A maior espessura de polpa foi verificada em frutos provenientes de plantas que foram conduzidas com apenas um fruto. Quanto maior a espessura da polpa, maior é seu peso e o rendimento do fruto. Está também é uma característica que pode ser relacionada com a tolerância ao manuseio e a vida pós-colheita dos frutos.

Embora a cultivar Olympic Express tenha apresentado maior valor para espessura de polpa esta mesma cultivar resultou em frutos com maior índice de formato do lóculo, proporcionando a estes frutos cavidade interna maior, o que pode resultar em

uma vida pós-colheita reduzida. A espessura da polpa foi maior em frutos obtidos de plantas conduzidas com um fruto. No entanto, a firmeza da polpa do fruto e índice de formato do lóculo não foram influenciadas pelo número de frutos conduzidos por planta. A maior firmeza da polpa de fruto foi observada para a cultivar Louis (35,69 N). Essa cultivar possivelmente apresenta maior resistência ao transporte e manuseio que as demais.

Segundo Filgueiras *et al.* (2001), a firmeza da polpa é um atributo de qualidade bastante importante, pois frutos que apresentam elevado valor no momento de sua colheita estão mais aptos a terem uma vida de prateleira mais longa, e também são mais resistentes às injúrias sofridas durante o transporte e armazenamento. E a diferença entre as cultivares é comum, pois trata-se de materiais genéticos diferentes. O valor de firmeza da polpa, para cultivar Louis, obtidos nesse trabalho foi aproximadamente o dobro dos relatados para essa mesma cultivar por Melo *et al.* (2012) e Charlo *et al.* (2011), que foram de 16,64 e 16,60 N, respectivamente.

Medeiros *et al.* (2011), trabalhando com melão do tipo rendilhado, obtiveram valor médio de 25,85 N, considerado pelos autores como nível ótimo em relação ao mercado desse tipo de melão. Considerando o padrão de firmeza relatado por esse autor as cultivares Olympic Express, Louis e Acclain apresentaram excelentes valores para firmeza da polpa.

O material Louis foi que apresentou o maior teor de sólidos solúveis (14,72 °Brix). Melo *et al.* (2012) observaram valores inferiores de sólidos solúveis para a cultivar Louis (10,09 °Brix) quando comparada com o presente trabalho. Para esta mesma cultivar, Castoldi *et al.* (2008) encontrou valor de 12,71 °Brix.

Segundo Silva *et al.* (2002) vários fatores podem influenciar no teor de sólidos solúveis dos frutos, dentre eles, reguladores de crescimento, adubação, temperatura e intensidade luminosa, área foliar e estágio de maturação. Observou-se que os maiores teores de sólidos solúveis foram obtidos em frutos provenientes de plantas conduzidas com um fruto. Segundo Costa (2007), o teor de sólido solúveis é usado como índice de classificação de melão, sendo este menor que 9 °Brix considerado como não comercializável, de 9 a 12 °Brix como comercializável, e acima de 12 °Brix como melão extra.

Em relação à acidez titulável os maiores valores ocorreram para os frutos da cultivar Louis. Valores de 0,17 e 0,12% de ácido cítrico foram verificados por Melo *et al.* (2012) e Castoldi *et al.* (2008) respectivamente, para a variável acidez titulável, em frutos do melão da cultivar Louis. A maior acidez titulável foi observada em frutos provenientes de plantas conduzidas com apenas um fruto por planta. No entanto, encontra-se dentro da faixa recomendada que deve ser inferior a 0,5%. Segundo Chitarra & Chitarra, (2005), a acidez está relacionada com a maturação dos frutos. Os valores tendem a diminuir com o amadurecimento dos frutos, devido à utilização dos ácidos orgânicos na respiração dos frutos e conversão em açúcares.

A maior relação entre sólidos solúveis/acidez titulável (ratio) foi observada para cultivar Louis, apresentando diferença estatística apenas para a cultivar Olympic Express. O maior ratio obtido para essa cultivar, deve-se ao incremento no teor de sólidos solúveis. Melo *et al.* (2012) e Vargas *et al.* (2008) encontraram valores de ratio para a cultivar Louis de 59,35 e 101,5, respectivamente. Todas as cultivares apresentaram um ratio alto. Segundo Cruess (1973), em melão, o fruto pode ser considerado adequado para o consumo quando o ratio é superior a 25:1. Entretanto, Ramos *et al.* (2012), ressalta que há situações em que a acidez e os sólidos solúveis são baixos e podem proporcionar uma relação SS/AT elevada, induzindo a interpretações errôneas com relação ao sabor do fruto.

A massa média dos frutos foram semelhantes entre as três cultivares e menores em frutos provenientes de plantas conduzidas com dois frutos. O aumento do número de frutos por planta leva a um aumento na demanda de fotoassimilados pelo fruto e a competição entre estes. Embora os frutos provenientes de plantas que foram conduzidas com apenas um frutos por planta apresentarem maior massa individual, estes resultaram em menor produtividade quando comparado a dois frutos por planta. Isso ocorre, pois há maior número de frutos por área.

Observa-se na Tabela 4 que houve interação significativa entre cultivares de meloeiro do tipo amarelo e número de frutos por planta para massa média dos frutos.

Tabela 4. Massa média dos frutos (MMF), em função das cultivares de melão do tipo Amarelo e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivar	MMF (g)	
	Um fruto por planta	Dois frutos por planta
Goldex	1420,52 aA	847,33 aB
AF 4945	1235,59 bA	854,63 aB
Gold Mine	1168,21 bA	974,54 aB
CV(%)	11,32	

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p < 0,5$).

A cultivar Goldex, apresentou maior massa média dos frutos, quando estes foram provenientes de plantas conduzidas com um fruto e não diferiu das demais cultivares quando as plantas foram conduzidas com dois frutos. As três cultivares de meloeiro do tipo amarelo apresentaram maior massa média dos frutos, quando estes foram obtidos de plantas conduzidas com um fruto.

Não foi verificada interação significativa entre cultivares e o número de frutos por planta para as variáveis, diâmetro longitudinal e transversal dos frutos, diâmetro transversal e longitudinal do lóculo, espessura da polpa, índice de formato do fruto, sólidos solúveis, ratio, pH e produtividade, sendo o efeito dos fatores estudados isoladamente (Tabela 5).

Tabela 5. Diâmetro longitudinal do fruto (DLF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro transversal do lóculo (DTL), diâmetro longitudinal do lóculo (DLL), espessura da polpa (EP), índice de formato do fruto (IFF), sólidos solúveis (SS), ratio, pH e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo amarelo e do número de frutos por planta. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivar	DLF	DTF	DTL	DLL	EP	IFF	SS	RATIO	pH	PROD
	cm	cm	cm	cm	cm		°Brix			Kg m ⁻²
Goldex	14,81 a	11,86 a	4,03 a	8,04 a	3,42 b	1,24 b	14,46 a	62,82 a	6,60 a	2,41 a
AF4945	14,89 a	11,39 a	4,44 a	8,41 a	3,42 b	1,31 a	13,29 b	54,54 ab	6,39 b	2,50 a
Gold Mine	15,24 a	11,71 a	4,35 a	8,29 a	3,92 a	1,30 ab	12,59 c	52,43 b	6,30 b	2,50 a
Número de frutos por planta	DLF	DTF	DTL	DLL	EP	IFF	SS	RATIO	pH	PROD
	cm	cm	cm	cm	cm		°Brix			Kg m ⁻²
Um fruto	16,01 a	12,49 a	4,58 a	8,90 a	3,81 a	1,28 a	13,87 a	60,20 a	6,42 a	2,05 b
Dois frutos	13,94 b	10,81 b	3,97 b	7,59 b	3,36 b	1,29 a	13,02 b	53,00 a	6,44 a	2,88 a
CV(%)	10,84	10,16	15,76	12,90	10,62	4,67	3,74	11,41	1,57	16,61

*Médias seguida de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,5$).

Para diâmetro longitudinal e transversal do fruto e para o diâmetro transversal e longitudinal do lóculo não houve diferenças significativas entre as cultivares de melão. Para estas mesmas variáveis os frutos apresentaram maiores valores quando cultivados com um fruto por planta. Maiores valores para diâmetro transversal e longitudinal de

lôculo indicam cavidades internas maiores, e esses frutos não são bem aceitos pelo mercado consumidor, pois tem um menor rendimento.

Valores semelhantes ao do presente estudo foram observados por Santos *et al.* (2011) que obtiveram valor médio de diâmetro longitudinal do fruto para genótipos de melão amarelo de 15,33 cm. Valores superiores ao do presente trabalho foram observados por Silva *et al.* (2003) e Paiva *et al.* (2008), esses autores encontraram frutos com diâmetro longitudinal médio de 18 cm para as cultivares Goldex e Gold Mine.

Valores inferiores ao do presente trabalho para a variável diâmetro longitudinal de lôculo foram encontrados por Nunes *et al.* (2004), estes autores observaram valor de 7,17 cm, para a cultivar Gold Mine.

A maior espessura de polpa foi obtida para a cultivar Gold Mine, e esta cultivar apresentou uma espessura de polpa de 3,92 cm, estando acima do que é considerado padrão (2,85cm) para a cultivar, conforme relata Nunes *et al.* (2004). Para a cultivar Goldex, Miranda *et al.* (2005) obtiveram valores médios para a espessura da polpa de 4,1 cm, sendo esta superior à do presente trabalho. A maior espessura de polpa foi obtida em frutos provenientes de plantas que foram conduzidas com apenas um fruto por planta.

Para o índice de formato do fruto, o maior índice foi obtido para AF 4945 (1,31). Santos *et al.* (2011) ao avaliar o comportamento de genótipos de melão amarelo, obteve valor médio para o índice de formato do fruto em torno de 1,03. De acordo com Purquerio & Cecílio Filho (2005) os frutos com índice de formato próximo de 1 são preferidos, em relação aos que apresentaram valores maiores, resultando em frutos mais alongados. Desta forma a cultivar Goldex teria maior aceitação.

Observa-se na tabela 5 que a cultivar Goldex foi o que resultou em frutos com maior teor de sólidos solúveis quando comparado com os demais híbridos.

Freitas *et al.* (2007) obtiveram 8,01 °Brix para a cultivar Gold Mine, este valor está abaixo do recomendado que é de 9 °Brix (Filgueiras *et al.*, 2001). Nascimento Neto *et al.* (2012), ao testarem doses e formas de aplicação de nitrogênio na cultivar Gold Mine, observaram valores de sólidos solúveis variando de 8,5 a 12 °Brix.

Frutos de plantas conduzidas com um fruto, comparados a plantas com dois, proporcionaram maiores valores para o teor de sólidos solúveis. Costa *et al.* (2004)

atribui esse resultado ao fato de que há uma maior disponibilidade e aporte de fotoassimilados para os frutos, em razão da maior área foliar disponível por fruto.

Para a variável ratio, observou-se que a cultivar Goldex apresentou-se superior a cultivar Gold Mine. Isso deve-se ao maior valor de sólidos solúveis que ocorreu nos frutos da cultivar Goldex.

A cultivar Goldex apresentou frutos com maiores valores de pH (6,60). Paduan *et al.* (2007), ao avaliarem os frutos de cinco tipos de melão produzidos em cultivo protegido, obtiveram pH 6,28 para amarelo. Embora sejam cultivares diferentes (Valenciano) esses valores encontram-se próximos aos obtidos neste trabalho.

Em relação ao número de frutos por planta, não foi observada diferença estatística para as variáveis ratio e pH em relação ao número de frutos por planta.

Quanto à produtividade segue a mesma tendência das demais cultivares, ou seja, quando as plantas foram conduzidas com maior número de frutos, resultou em maior produtividade. Sendo que as cultivares não apresentaram diferenças significativas entre si.

Nas condições em que os experimentos foram conduzidos pode-se concluir que, todas as cultivares de melão do tipo pele de sapo apresentaram desempenho semelhante. Em relação às cultivares do tipo rendilhado a cultivar Louis foi superior em qualidade em relação às demais, enquanto que para o tipo amarelo a cultivar Goldex destacou-se das demais. O sistema de condução com dois frutos por planta é o mais produtivo e apresenta qualidade para comercialização independentemente das cultivares.

REFERÊNCIAS

- ANCELOTTI F; COSTA ND. 2010. *Sistema de Produção de Melão*. Brasília: Embrapa – Semi Árido (Circular técnico, 5).
- BRANDÃO FILHO JUT; VASCONCELLOS MAS. 1998. A cultura do meloeiro. In: GOTO R; TIVELLI SW. *Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais*. São Paulo: Editora UNESP p161-194.
- CASTOLDI R; CHARLO HCO; VARGAS PF; BRAZ LT. 2008. Qualidade de frutos de cinco híbridos de melão rendilhado em função do número de frutos por planta. *Revista Brasileira de Fruticultura* 30: 455-458.

- CAVIGLIONE JH; KIHLE LRB; CARAMORI PH; OLIVEIRA D. 2000. *Cartas climáticas do Paraná*. Londrina: IAPAR, Disponível em <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>. Acesso em: 03/08/2013.
- CHARLO HCO; CASTOLDI R; VARGAS PF; BRAZ LT. 2009. Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. *Horticultura Brasileira* 27: 251-255.
- CHARLO HCO; GALATTI FS; BRAZ LT; BARBOSA JC. 2011. Híbridos experimentais de melão rendilhado cultivados em solo e substrato. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 144-156.
- CHITARRA MIF; CHITARRA AB. 2005. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: UFLA, 783p.
- COSTA ND. 2007. *O cultivo do melão*. Disponível em: <http://www.classificacao.org.br/jnw/images/stories/Melao/m.69.pdf>. Acesso em: 15/02/2014.
- COSTA CC; CECÍLIO FILHO AB; CAVARIANI RL; BARBOSA JC. 2004. Concentração de potássio na solução nutritiva e a qualidade e o número de frutos de melão por planta em hidroponia. *Ciência Rural* 34: 731-736.
- CRUESS WV. 1973. *Produtos industrializados de frutos e hortaliças*. São Paulo: Edgard Blucher, 446p.
- FAGAN EB; MEDEIROS SLP; SIMON J; LUZ GL; BORCIONI E; JASNIEWICZ LR; CASAROLI D; MAFRON PA. 2006. Evolução e partição de massa seca do meloeiro em hidroponia. *Acta Scientiarum Agronomy* 28:165-172.
- FERREIRA DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*: Editora UFLA. v. 35, n. 6, p. 1039-1042.
- FILGUEIRAS HAC; MENEZES JB; ALVES RE; COSTA FV; PEREIRA LSE; JÚNIOR JG. 2001. *Frutas do Brasil: melão pós-colheita*. 41p.
- FREITAS JG; CRISÓSTOMO JR; SILVA FP; PITOMBEIRA JB; TÁVORA FJAF. 2007. Interação entre genótipo e ambiente em híbridos de melão Amarelo no Nordeste do Brasil. *Revista Ciência Agronômica* 38: 176-181.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1985. *Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz 533p.
- LARCHER W. 2000. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RIMA 531p.

- LOPES JF. 1982. Melhoramento genético (chuchu, melancia, melão e pepino). *Informe Agropecuário* 8: 61-64.
- MEDEIROS DC; MEDEIROS JF; PEREIRA; FAL; SOUZA RO; SOUZA PA. 2011. Produção e qualidade de melão cantaloupe cultivado com água de diferentes níveis de salinidade. *Revista Caatinga* 24: 92-98.
- MELO DM; CASTOLDI R; CHARLO HCO; GALATTIFS; BRAZ LT. 2012. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. *Revista Caatinga* 25: 58-66.
- MIRANDA NO; OLIVEIRA TS; LEVIEN SLA; SOUZA ER. 2005. Variabilidade espacial da qualidade de frutos de melão em áreas fertirrigadas. *Horticultura Brasileira* 23: 242-249.
- NASCIMENTO NETO JR; BOMFIM GV; AZEVEDO BM; VIANA TVA; VASCONCELOS DV. 2012. Formas de aplicação e doses de nitrogênio para o meloeiro Amarelo no litoral do Ceará. *Irriga* 17: 364-375.
- NUNES GHS; SANTOS JÚNIOR JJS; ANDRADE FV; BEZERRA NETO F; ALMEIDA AHB; MEDEIROS DC. 2004. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu. *Horticultura Brasileira* 22: 744-747.
- NUNES GHS; PEREIRA EWL; SALES JUNIOR R; BEZERRA NETO F; OLIVEIRA KC; MESQUITA LX. 2008. Produtividade e qualidade de frutos de melão pele-de-sapo em duas densidades de plantio. *Horticultura Brasileira* 26:236-239.
- NUNES GHS; COSTA FILHO JH; SILVA DJH; CARNEIRO PCS; DANTAS MSM. 2011. Divergência genética entre linhagens de melão Pele de Sapo. *Revista Ciência Agronômica* 42: 765-773.
- PÁDUA JG; BRAZ LT; BANZATTO DA; GUSMÃO SAL. 2003. Net melon productivity under different cultivation systems, during summer and winter. *Acta Horticulturae* 607: 83-89.
- PADUAN MT; CAMPOS RP; CLEMENTE E. 2007. Qualidade dos frutos de tipos de melão, produzidos em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Fruticultura* 29: 535-539.

- PAIVA WO; MARQUES GV; MESQUITA JBR; DANTAS RS; FREITAS FWA. 2008. Qualidade e conservação de frutos de melão Amarelo em dois pontos de colheita. *Revista Ciência Agronômica* 39: 70-76.
- PURQUERIO LFV; CECÍLIO FILHO AB. 2005. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. *Horticultura Brasileira* 23: 831-836.
- QUEIROGA RCF; PUIATTI M; FONTES PCR; CECON PR. 2008. Produtividade e qualidade do melão cantaloupe, cultivado em ambiente protegido, variando o número e a posição dos frutos na planta. *Bragantia* 67: 911-920.
- QUEIROGA RCF; PUIATTI M; FONTES PCR; CECON PR. 2009. Características de frutos do meloeiro variando número e posição de frutos na planta. *Horticultura Brasileira* 27: 023-029.
- RAMOS ARP; DIAS RCS; ARAGÃO CA; BATISTA PF; PIRES MML. 2012. Desempenho de genótipos de melancia de frutos pequenos em diversas densidades de plantio. *Horticultura Brasileira* 30: 333-338.
- SANTOS AF; COSTA CC; SILVA FVG; BEZERRA e SILVA RM; MEDEIROS LL. 2011. Qualidade de melão rendilhado sob diferentes doses nutricionais. *Revista Verde* 6: 134–145.
- SILVA PSL; SÁ WR; MARIGUELE KH; BARBOSA APR; OLIVEIRA OF. 2002. Distribuição do teor de sólidos solúveis totais em frutos de algumas espécies de clima temperado. *Revista Caatinga* 15: 19-23.
- SILVA PSL; MARIGUELE KH; SILVA PIB. 2003. Produtividade do meloeiro em função de cultivares e épocas de semeadura. *Revista Brasileira de Fruticultura* 25: 552-554.
- VARGAS PF; CASTOLDI R; CHARLO HCO; BRAZ LT. 2008. Qualidade de melão rendilhado (*cucumis melo* L.) Em função do sistema de cultivo. *Ciência agrotecnologia* 32: 137-142.
- TRANI PE; TIVELLI SW; CARRIJO AO. 2011. *Fertirrigação em hortaliças*. Campinas: Instituto Agronômico. 58p. (Boletim técnico IAC, 196).

CAPÍTULO IV

ÍNDICES DE TROCAS GASOSAS EM CULTIVARES DE MELOEIRO, EM AMBIENTE PROTEGIDO

Índices de trocas gasosas em cultivares de meloeiro, em ambiente protegido

RESUMO

Objetivou-se avaliar as trocas gasosas e sua influência na produtividade e qualidade de cultivares de melão conduzidas com um e dois frutos por planta. O experimento foi conduzido de setembro a dezembro de 2013. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 x 2, com seis repetições. No primeiro fator foram alocadas as cultivares de melão, pertencentes aos tipos amarelo, rendilhado e pele de sapo; e no segundo fator a condução das plantas com um e dois frutos por planta. Foram utilizadas três cultivares de melão para cada tipo. As avaliações foram realizadas aos 40 dias e 56 dias após o transplante das mudas. As características avaliadas foram: taxa de assimilação líquida de CO₂ (A), transpiração foliar (E), condutância estomática (gs) e concentração interna de CO₂ (Ci). A partir dessas medidas foi calculada a eficiência no uso da água (WUE). O teor de sólidos solúveis foi determinado por leitura direta, enquanto que a massa média de frutos foi mensurada no momento da colheita, estimando-se a produtividade. Diante dos resultados, pode-se concluir que as diferenças nos índices de trocas gasosas para as cultivares de melão do tipo pele de sapo não influenciaram na produtividade e no teor de sólidos solúveis. Para as cultivares de melão do tipo amarelo e rendilhado recomenda-se as cultivares Goldex e Louis respectivamente, pois estas apresenta maior teor de sólidos solúveis. Independente da cultivar recomenda-se o cultivo de melão com dois frutos por planta, por ter maior produtividade e não alterar de forma expressiva os índices de trocas gasosas das plantas.

Palavras - chave: *Cucumis melo* L., taxa assimilatória líquida, transpiração, condutância estomática, eficiência do uso da água.

ABSTRACT

Gas exchange indexes in cultivars of muskmelon in greenhouse

Aiming to evaluate gas exchange of cultivars of melon in plants conducted with one or two fruits per plant, in a protected environment, an experiment was conducted from September to December 2013 in the greenhouse sector belongs to Unioeste,

Campus Marechal Candido Rondon - PR. The experimental design was of randomized blocks in factorial scheme 3 x 2 with six replications. In the first factor were allocated the melon types (canary melon, net melon, frog skin melon) and the second factor was the conduction of plants with different number of fruits (one and two fruits per plant). Three hybrids of melon were used for canary melon (AF 4945, Gold Mine and Goldex), net melon (Acclain, Louis and Olympic Express) and frog skin melon (Medellin, Grand Prix and Sancho). Two evaluations were performed, the first 40 days after transplanting and the second at 56 days after transplanting. The characteristics evaluated were: rate of net CO₂ assimilation, leaf transpiration, stomatal conductance and internal CO₂ concentration. From these measurements the efficiency of water use (A/ E) was calculated. The soluble solids content (°Brix) was determined by direct reading, through a digital refractometer. The average fruit weight was measured at harvest and subsequently estimated the productivity. For the characteristics it can be concluded that for the cultivars frog skin melon type, cultivar Sancho at 56 days after transplantation has the highest rate of net CO₂ assimilation, with lower stomatal conductance did not differ in yield and soluble solids. While for the canary melon of plants grow when AF 4945 with only one fruit have the lowest leaf transpiration and increased efficiency of water use. For the type of net melon cultivar, Olympic Express is having greater water loss through transpiration, and when driven with one fruit per plant have higher photosynthetic capacity. The highest yield occurred when the plants were conducted with two fruits.

Keywords: *Cucumis melo* L., net assimilation rate, transpiration, stomatal conductance, efficiency of water use.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é originário da África e da Ásia, pertencente à família das cucurbitáceas, é uma planta herbácea, anual, rasteira ou trepadora. Os frutos são constituídos de 90% de água e ricos em vitaminas A, C e E, além de sais minerais e propriedades antioxidantes, sendo consumidos por diversos povos (Melo *et al.*, 2008).

O melão tem grande importância para a econômica brasileira, pois é uma das culturas em que a produção não sofre grandes variações de uma safra para outra e de

maior crescimento nas exportações de hortaliças pelo país. O Brasil destaca-se no cenário mundial, sendo o décimo segundo produtor mundial, e o maior produtor de melão na América do Sul (FAO, 2011).

Tal importância econômica da cultura mostra a necessidade constante da compreensão dos efeitos da temperatura do ar, da umidade relativa do ar e da radiação solar sobre os índices de trocas gasosas das folhas destas plantas. Ao se conhecer como o estes fatores ambientais afetam os índices de trocas gasosas, pode-se traçar práticas de manejo para otimizá-los, bem como aumentar a produtividade.

A radiação solar exerce grande influência na cultura do melão e é importante para os processos fotossintéticos relacionados com o acúmulo de área foliar, fixação de frutos, teor de açúcar e coloração da casca. Segundo Silva *et al.* (2003), a taxa crescimento do meloeiro aumenta sob condições de alta radiação, em função do melhor desempenho na síntese e alocação de fotoassimilados. Marcelis (1992) relata que o crescimento dos frutos é regulado pela disponibilidade de assimilados e pela distribuição proporcional desses entre os frutos e demais órgãos da planta. Esse tipo de análise baseia-se fundamentalmente no fato de, aproximadamente, 90% da matéria seca acumulada pelas plantas, ao longo do seu crescimento, resultam da atividade fotossintética e o restante pela absorção de nutrientes minerais Benincasa (2003).

Práticas de manejo, como o raleio de frutos, pode modificar a taxa fotossintética em plantas cultivadas, sendo uma importante alternativa para obter ganhos em qualidade e produtividade. Desta forma, o entendimento de como os fatores climáticos e as práticas de manejo da cultura influenciam nas trocas gasosas, torna-se muito importante, uma vez que a otimização desses fatores pode resultar em aumento na taxa de assimilação líquida de CO₂, contribuindo de forma direta no crescimento e desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, na qualidade do produto final.

Por isso, a importância de estudar a fisiologia da fonte, e uma das formas de estudá-la é através das medidas de trocas gasosas. A verificação das trocas gasosas é uma importante ferramenta na determinação da adaptação das plantas a determinados ambientes de cultivo, isto porque a redução na produtividade das plantas pode estar relacionada à redução na atividade fotossintética, podendo esta ser limitada por fatores inerentes ao local de cultivo (Peixoto *et al.*, 2002; Paiva *et al.*, 2005).

Diante da grande importância que a cultura representa para a economia nacional e da escassez de informações referentes ao comportamento dos aspectos fisiológicos de diferentes tipos de melão, objetivou-se avaliar os índices de trocas gasosas e sua influência na produtividade e qualidade de cultivares de melão conduzidas com um e dois frutos por planta, em ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de setembro a dezembro de 2013, na Estação Experimental de Horticultura e Controle Biológico Professor Mário César Lopes, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, Paraná. O clima, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical, com média anual de precipitação de 1700 mm, mantendo a média anual de temperatura entre 22° e 23°C (Caviglione *et al.*, 2001).

O trabalho foi conduzido no interior de estufa com teto em arco, revestida com filme de polietileno de baixa densidade (150 μ de espessura) e laterais protegidas com tela branca de 40% de sombreamento.

O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 3 x 2, com seis repetições. No primeiro fator foi alocado as cultivares de melão, pertencentes aos tipos amarelo, rendilhado e pele de sapo, e no segundo fator a condução de plantas com um e dois frutos por planta. Foram utilizados três cultivares de melão para o tipo amarelo (AF 4945, Gold Mine e Goldex), rendilhado (Acclain, Louis e Olympic Express) e pele de sapo (Medellin, Grand Prix e Sancho).

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, contendo substrato comercial. Estas permaneceram em casa de vegetação até o momento do transplantio, que ocorreu quando as mudas apresentavam a segunda folha verdadeira.

A cultura foi instalada em vasos de 12 litros preenchidos com uma mistura de substrato comercial para hortaliças e húmus em proporções iguais. Foi transplantada uma muda por vaso, disposto no espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. Para caracterização química da mistura utilizada foi coletada uma amostra, cujos resultados encontrados foram: $P = 14,27 \text{ mg dm}^{-3}$; $K = 3,25 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$; $Ca^{2+} = 3,41$

$\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$; $\text{N} = 0,826 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$; $\text{Mg}^{2+} = 3,17 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Cu} = 15,33 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Zn} = 60,26 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Mn} = 9,70 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Fe} = 30,98 \text{ mg dm}^{-3}$.

A irrigação foi via gotejamento, utilizando fita flexível com vazão de $1,6 \text{ L h}^{-1}$ e emissores espaçados em 0,50 m. A quantidade de água demandada foi controlada através de tensiômetros do modelo WATERMETER WS-76 (P*), que foram instalados dentro dos vasos. A adubação foi realizada via fertirrigação, duas vezes por semana, seguindo a recomendação de Trani *et al.* (2011) adaptada para o presente experimento, obedecendo os estádios de desenvolvimento da cultura. Durante o ciclo da cultura foram aplicados 7,47 kg de fosfato monopotássico, 56,29 kg de nitrato de potássio, 26,75 kg de nitrato de cálcio, 28,92 kg de sulfato de magnésio e 1 kg de ácido bórico.

As plantas foram conduzidas verticalmente, em haste única, com uso de fitilhos plásticos até a altura de 1,80 m do vaso, quando se realizou a poda da gema apical. O tratamento com número de frutos foi fixado nos ramos secundários emitidos entre o 4º e 6º entrenós. Quando os frutos apresentaram 3 a 4 cm de diâmetro, seus ramos foram podados deixando duas folhas após o ponto de inserção do fruto na haste. Todas as demais ramificações foram mantidas com uma folha.

Para auxiliar na polinização, foi colocada uma colmeia de abelha (*Apis mellifera*) na entrada do ambiente.

O controle de pragas foi realizado de acordo com a necessidade da cultura, sendo realizadas duas aplicações de inseticidas para efetuar o controle de pulgão-verde (*Myzus persicae*), trips (*Thrips tabaci*) e mosca-branca (*Bemisia tabaci* raça B). Essas aplicações foram realizadas aos 10 e 37 dias após transplântio (DAT), seguindo as recomendações para a cultura.

A determinação dos índices de troca gasosas: taxa de assimilação líquida de CO_2 (A), transpiração foliar (E), condutância estomática (gs) e concentração interna de CO_2 (Ci), foi realizada na quarta folha totalmente expandida a partir do ápice da planta, aos 40 e 56 DAT (estádios de desenvolvimento e maturação do fruto) utilizando-se um analisador portátil de fotossíntese por radiação infra-vermelha (“Infra Red Gas Analyser-IRGA”, modelo Li-6400XT, LI-COR). Com os índices de trocas gasosas foram determinadas a eficiência de uso da água (A/E). As medidas foram realizadas em dias ensolarados e sem nebulosidade, das 9:00 às 11:00 horas da manhã.

Durante o período em que foram realizadas as avaliações das trocas gasosas, a temperatura do ar oscilou entre 29,4 e 33,8°C na primeira avaliação e para a segunda avaliação as temperaturas variaram de 34,3 a 37,1°C. A umidade relativa do ar apresentou valores entre 57 e 64,2 % (aos 40 DAT) e de 56 a 67,6 % (aos 56 DAT). A radiação fotossinteticamente ativa média do ambiente foi de 839,8 e 695,6 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ e a radiação fotossinteticamente ativa média mantida na câmara do IRGA foi de 1199,6 e 1199,5 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, aos 40 e 56 DAT, respectivamente.

A colheita dos frutos iniciou-se aos 56 DAT e prolongou-se até 72 DAT, sendo realizada de acordo com o amadurecimento dos frutos, que variou de acordo com as cultivares. Depois de colhidos os frutos foram levados para laboratório onde inicialmente foi mensurado o teor de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) por leitura direta no extrato do suco, com auxílio de um refratômetro digital, a massa média dos frutos e posteriormente estimada a produtividade em kg m^{-2} .

Depois de tabulados, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Utilizou-se o programa estatístico SISVAR 5.3 (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na determinação dos índices de trocas gasosas, sólidos solúveis, massa média de fruto e produtividade, realizados aos 40 e 56 DAT, não foi observada interação significativa entre cultivares de melão do tipo pele de sapo e número de frutos por planta, sendo os fatores estudados separadamente (Tabelas 1 e 2).

Observando os resultados apresentados nas tabelas 1 e 2 verifica-se que aos 40 e 56 DAT houve efeito significativo das cultivares para taxa de assimilação líquida de CO_2 (A), onde estas apresentaram comportamento semelhante em ambas às épocas de avaliação. A diferença observada na taxa de assimilação líquida de CO_2 entre as cultivares não repercutiu em aumento nos teores de sólidos solúveis, na massa média dos frutos e na produtividade. Desta forma pode-se inferir que nas condições em que o experimento foi conduzido, o híbrido Sancho, devido às suas características genéticas, possui maior capacidade de realizar fotossíntese.

Tabela 1. Taxa de assimilação líquida CO₂ (A), transpiração foliar (E), condutância estomática (g_s), concentração interna de CO₂ (C_i) e eficiência do uso da água (WUE), em função das cultivares de melão do tipo pele de sapo e do número de frutos por planta, aos 40 DAT. Marechal Cândido Rondon, 2013.

Cultivar	A	E	g_s	C_i	WUE
Sancho	26,54 a	8,08 a	0,57 a	246,75 a	3,30 a
Medellin	23,54 b	7,49 a	0,47 a	238,18 a	3,15 a
Grand Prix	24,09 ab	7,92 a	0,49 a	242,38 a	3,06 a
Número de frutos por planta	A	E	g_s	C_i	WUE
Um fruto	24,85 a	8,09 a	0,55 a	248,73 a	3,08 a
Dois frutos	24,60 a	7,57 a	0,48 a	236,14 b	3,26 a
CV(%)	11,46	11,61	22,62	6,54	8,81

A – Taxa de assimilação líquida de CO₂ (μmol m⁻² s⁻¹); E - transpiração foliar (mmol m⁻² s⁻¹); g_s - condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹); C_i - concentração interna de CO₂ (mmol m⁻² s⁻¹); WUE - eficiência do uso da água (mmol CO₂ mol⁻¹ H₂O); DAT - dias após o transplante; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Santos (2012) ao estudar o efeito de diferentes biofertilizantes nas trocas gasosas do melão, cultivar Mirage segmento Harper, encontrou valor para fotossíntese de 19,1 e 19,9 μmol m⁻² s⁻¹; valores estes inferiores aos obtidos no presente trabalho. Esses autores atribuem os baixos valores encontrados ao elevado teor de sódio presente no biofertilizante. Relatam ainda que plantas cultivadas em altos níveis de sódio tendem a ter a atividade fotossintética reduzida.

Ao avaliar a fotossíntese de dois híbridos de tomate em diferentes épocas cultivado sob diferentes coberturas do solo, Bastista (2011) obteve valores médios de 26,71; 26,21 e 23,89 mmol CO₂ m⁻² s⁻¹ aos 28; 56 e 84 DAT. Essa autora relata que fatores como disponibilidade de H₂O, CO₂ e nutrientes, intensidades da luz e da temperatura, bem como a idade e a genética da planta influenciam na taxa de assimilação líquida de CO₂.

Quando se leva em consideração as plantas com um e dois frutos, a maior concentração interna de CO₂ (C_i) foi observada em plantas mantidas com apenas um fruto. Nesta situação o teor de sólidos solúveis e a massa do fruto foram maiores, mas não a produtividade. Segundo Taiz & Zeiger (2006) a concentração interna de CO₂ é importante porque a produtividade de uma planta pode ser analisada como o produto da energia solar interceptada e do CO₂ fixado durante um período. Na presença de quantidade adequada de luz e ausência de estresse, como o déficit hídrico, concentrações mais altas de CO₂ sustentam taxas fotossintéticas elevadas, enquanto que em concentrações intercelulares de CO₂ muito baixas, a fotossíntese é limitada.

O aumento do número de drenos por planta não influenciou na taxa de assimilação líquida de CO_2 (A), transpiração foliar (E), condutância estomática (g_s) e eficiência do uso da água (WUE), na avaliação realizada aos 40 DAT. A ausência de diferenças significativas nesses índices pode ter ocorrido em função de que os frutos estavam em fase inicial de desenvolvimento e como as plantas de melão são vigorosas, com um grande número de folhas, estas supriram de forma satisfatória a necessidade dos drenos por fotoassimilados.

Apesar da concentração interna de CO_2 (C_i) ter sido menor em plantas mantidas com dois frutos, não houve queda na taxa de assimilação líquida de CO_2 . Isso pode ser devido às condições de ausência de estresse, como o déficit hídrico. Segundo Raschke (1979), valores menores de C_i estimulam a abertura dos estômatos, permitindo maior entrada de CO_2 para a cavidade subestomática. Apesar da taxa de assimilação de CO_2 não ser diferente entre as plantas com um ou dois frutos, os frutos obtidos de plantas com dois frutos foram menores e com menor °Brix, em função da partição dos fotoassimilados entre estes.

Na tabela 2, são apresentados os dados referentes à avaliação realizada aos 56 DAT. Não foi observada diferença entre as cultivares para a transpiração, eficiência do uso da água, teor de sólidos solúveis, massa média de fruto e produtividade.

A concentração interna de CO_2 (C_i) foi maior para as cultivares Medellin e Grand Prix. Para a condutância estomática (g_s) o menor valor foi observado para o híbrido Sancho. Apesar da diferença de condutância estomática (g_s) entre as cultivares de melão, não foi observada alteração nas taxas de transpiração foliar. No entanto, houve redução na concentração interna de CO_2 no mesófilo foliar da cultivar Sancho, provavelmente em função do fechamento estomático. Porém, esse mecanismo de fechamento estomático não acarretou em diferenças significativas para a eficiência do uso da água entre as cultivares (Tabela 2).

Daley *et al.* (1989) relatam que a redução da condutância estomática pode limitar a taxa de retenção de CO_2 , e consequentemente a concentração C_i diminui nos espaços intercelulares devido ao consumo de CO_2 pela atividade fotossintética.

Tabela 2. Taxa de assimilação líquida CO₂ (A), transpiração foliar (E), condutância estomática (g_s), concentração interna de CO₂ (C_i), eficiência do uso da água (WUE) e massa média de fruto (MFF) e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo pele de sapo e número de frutos, aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, 2013.

Cultivar	A	E	g _s	C _i	WUE	SS	MFF	PROD
Sancho	19,16 a	4,41 a	0,18 b	162,80 b	4,41 a	13,46 a	1439,32 a	3,15 a
Medellin	15,50 b	4,48 a	0,20 ab	216,86 a	4,48 a	13,01 a	1625,74 a	3,35 a
Grand Prix	17,70 ab	4,64 a	0,24 a	212,45 a	4,64 a	12,91 a	1467,00 a	3,24 a
Número de frutos por planta	A	E	g _s	C _i	E	SS	MFF	PROD
Um fruto	17,22 a	4,45 a	0,22 a	204,57 a	4,45 a	13,54 a	1778,77 a	2,96 b
Dois frutos	17,69 a	4,58 a	0,20 a	190,17 a	4,58 a	12,71 b	1242,61 b	3,54 a
CV(%)	14,56	9,82	26,08	23,33	9,82	5,21	13,89	15,51

A – Taxa de assimilação líquida de CO₂ (μmol m⁻² s⁻¹); C_i - concentração interna de CO₂ (mmol m⁻² s⁻¹); E - transpiração foliar (mmol m⁻² s⁻¹); g_s - condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹); WUE - eficiência do uso da água (mmol CO₂ mol⁻¹ H₂O); SS – teor de sólidos solúveis (°Brix); MFF – massa média de frutos (g); PROD – produtividade (kg m⁻²); DAT - dias após o transplântio; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De modo geral, as plantas, quando estão sob algum tipo de estresse, reduzem a condutância estomática e a transpiração e aumentam a eficiência do uso da água. Nessas condições, a taxa de fotossíntese também acaba sendo reduzida (Ferraz *et al.*, 2012), o que não aconteceu com a cultivar Sancho, pois, apesar de ter uma menor condutância estomática, esta cultivar não reduziu a taxa de assimilação líquida de CO₂. Isso pode ter ocorrido em decorrência do metabolismo desta planta, que no mesmo ambiente das demais, consegue realizar mais fotossíntese, com uma menor abertura estomática, com menos CO₂ nos espaços intercelulares, sem comprometer a eficiência no uso da água.

Apesar das diferenças observadas entre as cultivares para os índices de trocas gasosas, estas não influenciaram no teor de sólidos solúveis, na massa média dos frutos e na produtividade das cultivares de melão do tipo pele de sapo.

Para número de frutos por planta, observou-se que o maior teor de sólidos solúveis e a maior massa de frutos ocorreram quando estes foram obtidos de plantas com um fruto, apesar de não ter ocorrido diferenças para os índices de trocas gasosas, com exceção da concentração interna de CO₂ (C_i), na avaliação aos 40 DAT. A produtividade foi maior em plantas mantidas com dois frutos, apesar da menor massa média dos frutos. Essa menor massa fresca dos frutos se deve à partição dos fotoassimilados entre estes.

Para as cultivares do tipo amarelo (Goldex, AF 4945 e Gold Mine) e número de frutos por planta, não foram observadas diferenças significativas para nenhum dos

índices de trocas gasosas determinados para a avaliação realizada aos 40 DAT (dados não apresentados). Estes resultados indicam que, no horário em que foi realizada a avaliação, as cultivares apresentaram comportamento semelhante em relação à taxa de assimilação líquida de CO₂ (*A*), condutância estomática (*C_i*), transpiração foliar (*E*), concentração interna de CO₂ e quanto à eficiência do uso da água.

Em relação às cultivares do tipo amarelo na avaliação realizada aos 56 DAT, houve interação entre cultivares e número de frutos por planta para transpiração foliar (*E*), eficiência no uso de água (*WUE*) e massa média dos frutos (Tabela 3).

Tabela 3. Transpiração foliar (*E*), eficiência do uso da água (*WUE*) e massa média de frutos por planta em função das cultivares de melão do tipo amarelo e do número de frutos por planta, aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivares	<i>E</i>		<i>WUE</i>		MMF	
	Número de frutos		Número de frutos		Número de frutos	
	Um fruto	Dois frutos	Um fruto	Dois frutos	Um fruto	Dois frutos
Goldex	4,50 abA	4,43 abA	3,56 bB	4,32 aA	1420,52 aA	847,33 aB
AF 4945	4,42 bA	4,70 aA	4,24 aA	3,98 aA	1235,59 bA	854,63 aB
Gold Mine	5,11 aA	4,07 bB	3,45 bA	3,86 aA	1168,21 bA	974,54 aB
CV(%)	9,63		11,69		11,32	

E - transpiração foliar (mmol m⁻² s⁻¹); *WUE* - eficiência do uso da água (mmol CO₂ mol⁻¹ H₂O); MMF – massa média de frutos (g); DAT - dias após o transplantio; Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As cultivares Goldex e Gold Mine, quando conduzidas com um fruto por planta, apresentaram maior transpiração e menor eficiência no uso de água. Esse aumento da transpiração pode ter ocorrido devido às altas temperaturas registradas nesse período de avaliação (temperatura média do ar de 35,8 °C).

Quando as cultivares de melão são comparadas, observa-se que não ocorreu diferença significativa para eficiência do uso da água, quando conduzido com dois frutos por planta. No entanto as cultivares Goldex e AF 4945 apresentaram maior transpiração.

A cultivar Goldex apresentou menor eficiência no uso de água, quando conduzida com um fruto, contudo estas apresentaram maior massa média de frutos. O mesmo não foi observado para a cultivar Gold Mine. Isso confirma que a diferença genética entre as cultivares levam a resposta distintas dependendo das condições em que estas foram expostas.

Observando a tabela 4 verifica-se que não houve diferença significativa para taxa de assimilação líquida de CO₂ (*A*), condutância estomática (*g_s*), concentração interna de CO₂ (*C_i*), sólidos solúveis (SS) e produtividade (PROD) entre as cultivares. O mesmo foi observado para as plantas com um e dois frutos, com exceção dos sólidos solúveis e da produtividade.

Tabela 4. Taxa de assimilação líquida de CO₂ (*A*), condutância estomática (*g_s*), concentração interna de CO₂ (*C_i*) e produtividade (PROD), em função das cultivares de melão do tipo amarelo e do número de frutos por planta, aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivar	<i>A</i>	<i>g_s</i>	<i>C_i</i>	SS	PROD
Goldex	17,61 a	0,25 a	216,45 a	14,46 a	2,41 a
AF 4945	18,67 a	0,21 a	198,17 a	13,29 b	2,50 a
Gold Mine	17,73 a	0,28 a	224,38 a	12,59 c	2,50 a
Número de frutos por planta	<i>A</i>	<i>g_s</i>	<i>C_i</i>	SS	PROD
Um fruto	17,53 a	0,30 a	240,90 a	13,87 a	2,05 b
Dois frutos	17,81 a	0,26 a	185,10 a	13,02 b	2,88 a
CV(%)	14,06	24,74	28,17	3,74	16,89

A – Taxa de assimilação líquida de CO₂ (μmol m⁻² s⁻¹); *g_s* – condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹); *C_i* – concentração interna de CO₂ (mmol m⁻² s⁻¹); SS – teor de sólidos solúveis (°Brix); PROD – produtividade (kg m⁻²); DAT – dias após o transplante; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora a cultivar Goldex não tenha diferido das demais cultivares em relação aos índices de trocas gasosas, esta cultivar realizando a mesma quantidade fotossíntese teve maior capacidade de transformar e acumular seu fotoassimilados aos frutos, comprovado pelo maior valor de teor de sólidos solúveis que esta cultivar proporcionou aos frutos de melão.

O maior teor de sólidos solúveis ocorreu quando as plantas foram conduzidas com apenas um fruto, enquanto que a produtividade foi maior quando as plantas foram conduzidas com dois frutos, apesar da ausência de diferenças entre a taxa de assimilação líquida, esta foi suficiente para manter o maior número de drenos por planta, apesar da menor massa média obtida por fruto.

Outra consideração a ser feita é que nas condições de estudo o maior número de drenos fisiológicos (plantas conduzidas com dois frutos) não foi determinante para promover o aumento na capacidade fotossintética da folha. Desta forma os drenos

fisiológicos acabaram competindo pelos fotoassimilados produzidos, gerando frutos menores apesar da maior produtividade.

Na tabela 5 são apresentados os resultados dos índices de trocas gasosas entre as cultivares de melão do tipo rendilhado e plantas conduzidas com um e dois frutos, aos 40 DAT.

Tabela 5. Taxa de assimilação líquida de CO₂ (*A*), transpiração foliar (*E*), condutância estomática (*g_s*), concentração interna de CO₂ (*C_i*) e eficiência do uso da água (*WUE*), em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta, aos 40 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivares	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>g_s</i>	<i>C_i</i>	<i>WUE</i>
Olimpic Express	25,67 a	8,08 a	0,54 a	250,87 a	3,19 a
Louis	23,06 a	7,17 b	0,41 a	232,72 a	3,24 a
Acclain	23,30 a	7,72 ab	0,53 a	248,47 a	3,03 a
Número de frutos por planta	<i>A</i>	<i>E</i>	<i>g_s</i>	<i>C_i</i>	<i>WUE</i>
Um fruto	24,05 a	7,57 a	0,49 a	245,46 a	3,18 a
Dois frutos	23,97 a	7,74 a	0,49 a	242,58 a	3,12 a
CV(%)	12,02	11,16	28,38	7,35	9,20

A – Taxa de assimilação líquida de CO₂ (μmol m⁻² s⁻¹); *E* - transpiração foliar (mmol m⁻² s⁻¹); *g_s* - condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹); *C_i* - concentração interna de CO₂ (mmol m⁻² s⁻¹); *WUE* - eficiência do uso da água (mmol CO₂ mol⁻¹ H₂O); DAT - dias após o transplante; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve efeito significativo para transpiração (*E*), sendo que a cultivar Olympic Express apresentou maior valor. Essa diferença não influenciou nos demais índices de trocas gasosas. Apesar de essas plantas terem tido maior transpiração isso não acarretou em perdas excessivas de água ou então no fechamento estomático, o que levaria a redução da taxa de assimilação líquida de CO₂.

No horário em que foi realizada a avaliação de trocas gasosas, a temperatura média registrada foi de 31,7 °C, aos 40 DAT. Embora essa temperatura não seja considerada prejudicial para o meloeiro, pode ser que o híbrido Olympic Express seja mais sensível à alta temperatura o que resultou em maior transpiração foliar em relação ao demais híbridos desse tipo de melão, que de acordo com Inoue & Ribeiro (1988), a transpiração é um fenômeno influenciado principalmente pela temperatura e a saturação de vapor de água. Sob mesmas condições, diferenças na transpiração podem indicar um mecanismo estomático com maior ou menor eficiência, implicando na economia de água pela planta.

Macedo (2012), ao avaliar o efeito da aplicação de piraclostrobina, azoxistrobina e boscalida em plantas de melão rendilhado, em condições de ambiente protegido, obteve valores de transpiração foliar variando de 7 a 14 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ao longo de um dia de avaliação. Este autor observou que os maiores valores para transpiração foram observados às 11 horas, momento em que a condutância estomática foi máxima, coincidindo com temperatura elevada e baixa umidade relativa do ar. Os valores obtidos no presente trabalho estão dentro da faixa observada por esse autor.

Os valores de condutância estomática observada para as cultivares de melão do tipo rendilhado estão dentro da faixa (45 a 0,65 $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) obtida por Santos (2012) para o mesmo tipo de melão.

Não houve diferenças para os índices de trocas gasosas entre as plantas mantidas com um e dois frutos, isso pode ter ocorrido em função de que todas as plantas estavam sob a mesma condição, no início do desenvolvimento dos frutos e sem nenhum tipo de estresse no momento da avaliação, seja ele por excesso de radiação, temperatura, ou falta de água (Tabela 5).

Na determinação dos índices de trocas gasosas realizados aos 56 DAT houve interação entre as cultivares de melão do tipo rendilhado e número de frutos por planta, para taxa de assimilação líquida de CO_2 (A) (Tabela 6). Para os demais índices não foram observadas diferenças entre as cultivares (Tabela 7).

Comparando as plantas das cultivares Acclain e Louis mantidas com um e dois frutos, a maior taxa de assimilação líquida de CO_2 (A) foi verificada nas plantas com dois frutos (Tabela 6).

Tabela 6. Taxa de assimilação líquida de CO_2 (A), em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta, aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivares	A	
	Número de frutos	
	Um fruto	Dois frutos
Olimpic Express	19,00 aA	18,74 aA
Acclain	15,36 bB	19,83 aA
Louis	13,29 bB	17,32 aA
CV(%)	13,70	

A – Taxa de assimilação líquida de CO_2 ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); DAT - dias após o transplantio. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Entre as cultivares de meloeiro mantidas com um fruto por planta, verificou-se que o maior valor para taxa assimilação líquida de CO₂ (*A*) foi observado para a cultivar Olympic Express. Para esta mesma variável, as cultivares Olympic Express, Acclain e Louis não diferiram entre si, quando as plantas foram conduzidas com dois frutos.

Neste caso diferentemente ao observado para os outros tipos de melão, o número de drenos fisiológicos para as cultivares Acclain e Louis foi determinante na taxa de assimilação líquida de CO₂ (*A*). Contudo vale ressaltar que as diferenças não foram em função do aumento de *A* quando as plantas foram conduzidas com dois frutos, e sim, que a *A* de plantas com um fruto foi inferior.

O maior valor de sólidos solúveis foi obtido para os frutos da cultivar Louis. Não foi observada diferença entre as cultivares de meloeiro do tipo rendilhado para massa média de fruto e produtividade. No entanto, as plantas mantidas com um fruto apresentaram maior teor de sólidos solúveis e massa média de fruto, porém com menor produtividade (Tabela 7).

Tabela 7. Condutância estomática (*g_s*), concentração interna de CO₂ (*C_i*), transpiração foliar (*E*), eficiência do uso da água (*WUE*), massa média de frutos (MFF) e produtividade (PROD) em função das cultivares de melão do tipo rendilhado e do número de frutos por planta aos 56 DAT. Marechal Cândido Rondon, UNIOESTE, 2013.

Cultivar	<i>g_s</i>	<i>C_i</i>	<i>E</i>	<i>WUE</i>	SS	MFF	PROD
Olympic Express	0,29 a	224,04 a	4,74 a	4,04 a	10,62 c	1234,31 a	2,75 a
Acclain	0,25 a	249,17 a	4,90 a	3,58 a	11,69 b	1163,83 a	2,66 a
Louis	0,23 a	231,24 a	4,44 a	3,46 a	14,72 a	1148,14 a	2,75 a
Número de frutos por planta	<i>g_s</i>	<i>C_i</i>	<i>E</i>	<i>WUE</i>	SS	MFF	PROD
Um fruto	0,27 a	245,32 a	4,50 a	3,54 a	13,02 a	1367,98 a	2,16 b
Dois frutos	0,57 a	224,32 a	4,89 a	3,85 a	11,67 b	996,20 b	3,27 a
CV(%)	14,59	18,09	15,51	19,29	6,51	13,09	16,61

g_s - condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹); *C_i* - concentração interna de CO₂ (mmol m⁻² s⁻¹); *E* - transpiração foliar (mmol m⁻² s⁻¹); *WUE* - eficiência do uso da água (mmol CO₂ mol⁻¹ H₂O); SS - teor de sólidos solúveis (°Brix); MFF - massa média de frutos (g); PROD - produtividade (kg m⁻²); DAT - dias após o transplante; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora tenham ocorrido diferenças para a taxa de assimilação líquida de CO₂ entre as cultivares e entre o número de frutos por planta, essa não repercutiu em diferenças na produtividade final entre as cultivares, apenas para o número de frutos por planta, demonstrando que o maior número de frutos por área é mais determinante na produtividade do que a atividade fotossintética.

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que as diferenças nos índices de trocas gasosas para as cultivares de melão do tipo pele de sapo não influenciaram na produtividade e no teor de sólidos solúveis. Para as cultivares de melão do tipo amarelo e rendilhado recomenda-se as cultivares Goldex e Louis respectivamente, pois estas apresenta maior teor de sólidos solúveis. Os índices de trocas gasosas, independente da cultivar avaliada, não apresentaram expressivas diferenças em função da condução de plantas com um ou dois frutos. O cultivo de melão com dois frutos por planta é mais vantajoso, por apresentar maior produtividade, mantendo valores de sólidos solúveis totais satisfatórios.

REFERÊNCIAS

- BATISTA TMV. 2011. *Fotossíntese e condutância estomática de tomate SM-16 e Mariana cultivados com diferentes tipos de cobertura do solo*. Mossoró: Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 170p (Dissertação mestrado).
- BENINCASA, M. M. P. *Análise de crescimento de plantas: noções básicas*. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 2003.
- CAVIGLIONE JH; KIHLE LRB; CARAMORI PH; OLIVEIRA D. 2000. *Cartas climáticas do Paraná*. Londrina: IAPAR, Disponível em <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>. Acesso em: 03/08/2013.
- DALEY PF; RASCHKE K; BALL JY; BERRY JA. 1989. Topography of photosynthetic activity of leaves obtained from video images of chlorophyll fluorescence. *Plant Physiology* 90: 1233-1238.
- FERRAZ RLS; MELO AS; SUASSUNA JF; BRITO MEB; FERNANDES PD; NUNES JÚNIOR ES. 2012. Trocas gasosas e eficiência fotossintética em ecótipos de feijoeiro cultivados no semiárido. *Revista Pesquisa Tropical*. 42: 181-188.

- FERREIRA FA; PEDROSA JF; ALVARENGA MAR. 1982. Melão, cultivares e métodos culturais. *Informe Agropecuário* 8: 26-28.
- INOUE MT; RIBEIRO FA. 1988. Fotossíntese e transpiração de clones de *Eucalyptus* e *E. saligna*. *Revista do IPEF*. 40: 15-20.
- MACEDO AC. 2012. *Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de melão rendilhado, cultivadas em ambiente protegido*. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas. 65p (Dissertação mestrado).
- MARCELIS LFMA. 1992. Simulation model for dry matter partitioning in cucumber. *Annals of Botany* 70: 429-435.
- MELO EA de. MACIEL MIS; de LIMA VLAG; do NASCIMENTO RJ. 2008. Capacidade antioxidante de frutas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas* 44: 193-201.
- PAIVA AS; FERNANDES EJ; RODRIGUES TJD; TURCO JRP. 2005. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. *Engenharia Agrícola* 25: 161-169.
- PEIXOTO PHP; MATTA FM da; CAMBRAIA J. 2002. Responses of the photosynthetic apparatus to aluminum stress in two sorghum cultivars. *Journal of Plant Nutrition* 25: 821-832.
- RASCHKE K. 1979. Movements using turgor mechanisms: movements of stomata. In: HAUPT W; FEINLEIB ME. (eds.). *Encyclopedia of Plant Physiology*. Berlin: Springer-Verlag. p.383-441.
- SANTOS APG. 2012. *Influências de biofertilizantes nos teores foliares de macronutrientes, nas trocas gasosas, na produtividade e na pós-colheita da cultura do melão*. Fortaleza - Universidade Federal do Ceará. 94p (Dissertação mestrado).
- SILVA HR. da; COSTA ND; CARRIJO OA. 2003. Exigências de clima e solo e época de plantio. In: SILVA HR da; COSTA ND (eds). *Melão: produção, aspectos técnicos*. Brasília: Embrapa, Cap. 5. P. 23-28. (Frutas do Brasil, 33).
- TAIZ L; ZEIGER E. 2006. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed. Porto Alegre. p.174-219.
- TRANI PE; TIVELLI SW; CARRIJO AO. 2011. *Fertirrigação em hortaliças*. Campinas: Instituto Agrônômico. 58p. (Boletim técnico IAC, 196).