

Resposta da Cultura de Melão a Diferentes Intensidades e Frequências de Irrigação em Porto Nacional – TO

Clérson Reis¹, Nilza Maria dos Reis Castro², Olavo Pedrollo², José Antônio Louzada²
ecoplan.to@ecoplan.com.br, nilza@iph.ufrgs.br; olavopedrollo@gmail.com; louzada@iph.ufrgs.br

Recebido: 18/11/11 – revisado: 27/12/11 – aceito: 06/11/12

RESUMO

O método de irrigação que apresenta maior eficiência no uso da água é o do gotejo, porém ainda é possível reduzir o consumo de água, diminuindo as doses usualmente utilizadas, e dividindo-se a frequência de aplicação da água ao longo de um dia. Esta pesquisa teve por objetivo encontrar um regime de aplicação de água capaz de garantir a alta produtividade e a qualidade dos frutos do meloeiro irrigado com gotejadores, visando economia de água e, consequentemente, de energia no estado de Tocantins. O delineamento experimental constou de três repetições de parcelas medindo 14 m de largura por 62 m de comprimento, onde foram cultivados melão com 8 linhas de plantio espaçadas de 2 m entre linhas e de 0,3 m entre frutos. Foram testadas as aplicações de três doses diárias: a primeira, calculada pelo método de Penman, a segunda de acordo com as práticas usuais da região, e a terceira de acordo com as práticas usuais da região menos 10%. As doses aplicadas foram testadas as duas alternativas: uma aplicação por dia (turno da manhã); duas aplicações diárias (turno da manhã e turno da tarde). Para análise estatística dos resultados, foi realizada a técnica da Análise de Variância (ANOVA), com nível de significância de 5%. O experimento demonstrou que a quantidade de água aplicada tradicionalmente pelos irrigantes da região é aproximadamente entre 75 % e 95% maior do que a calculada pelo método de Penman. Esta aplicação tradicional, em comparação com a dose determinada a partir do cálculo da evapotranspiração, não melhora os resultados obtidos nas lavouras quanto à produtividade, brix, comprimento, perímetro e peso dos frutos, além da espessura da polpa e do número de frutos descartados. O fracionamento da dose diária em duas aplicações, uma pela manhã e outra à tarde, por sua vez, melhora a produtividade e aumenta a espessura da polpa, duas características de interesse geral de produtores.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L. Irrigação por gotejamento. Manejo de irrigação.

INTRODUÇÃO

Na última década percebe-se uma demanda por alimentos cada vez maior, além de um aumento da área agricultável empregada para a produção de bio-combustíveis. Esses fatores, somados às condições climáticas desfavoráveis, causam uma significativa diminuição dos estoques de alimentos, havendo necessidade de aumento de produção para suprir as crescentes demandas (FAO, 2009).

O aumento da área irrigada tem papel importante para o incremento da produção. Países como o Brasil ainda têm grande possibilidade de ampliação da sua área irrigada, porém deve-se ter em conta a necessidade de sustentabilidade ambiental a partir da proteção e uso racional dos Recursos

Hídricos. Portanto, passam a ser importantes, entre outras coisas, a otimização do uso da água para evitar desperdícios, e a utilização de métodos cada vez mais eficientes de irrigação.

Monteiro et al. (2006) e Monteiro et al. (2007) em experimento realizado com a cultura do meloeiro com diferentes doses de água e nitrogênio, observando os dois separadamente, afirmam que o rendimento foi mais intensamente influenciado pelo efeito da água e destacam a importância de utilizar-se a água de modo eficiente, permitindo, assim, a sustentabilidade hídrica e edáfica da região, bem como a obtenção de frutos de boa qualidade, que atendam às exigências dos mercados consumidores.

Assim como longos períodos sem irrigação ocasionam perdas, intervalos menores com quantidades de água inferiores às exigidas pela planta causam prejuízos, impossibilitando o desempenho adequado da cultura e influenciando na qualidade dos frutos (MEDEIROS et al., 2000). No entanto,

¹ Ecoplan Engenharia

² Instituto de Pesquisas Hidráulicas — IPH/UFRGS

deve-se atentar para o fato de que o rendimento financeiro ótimo de uma determinada cultura pode ser alcançado ainda que esta não esteja no seu ponto ótimo de produtividade. Se considerarmos a água como fator limitante para o desenvolvimento e também, o mais importante fator na composição de custos, pode-se chegar à conclusão que o melhor resultado econômico para o produtor seja alcançado em condições de irrigação com déficit hídrico (ANDRADE JR. et al., 2001). Vários irrigantes, por não disporem de dados específicos da necessidade de água de uma determinada cultura, irrigam em excesso, temendo que a cultura sofra estresse hídrico, o que poderia comprometer a produção. Este excesso tem como consequência o desperdício de energia com bombeamento desnecessário de água. Faria et al. (2002) concluíram que um milímetro de lâmina excedente em uma área irrigada por um pivô central de 100 ha, representa a condução desnecessária de um milhão de litros de água, que consome, em média, 400 kWh de energia elétrica. Em experimento realizado em Mossoró-RN, a produção de melões para a exportação foi prejudicada nos frutos que receberam excesso de água (MIRANDA et al., 2004).

Reis et al. (2005), analisaram quatro projetos de irrigação por gotejamento na bacia do Rio Itapemirim, no estado do Espírito Santo, e concluíram que, além de falhas na decisão sobre quando irrigar, havia também a adoção de tempo de irrigação maior que o necessário, resultando em lâminas percoladas muito elevadas, com aumento dos custos e prejuízo ambiental.

O Estado do Tocantins está a cada dia explorando mais intensamente o seu potencial hídrico para a agricultura. É o estado que domina territorialmente a maior área da bacia do Tocantins-Araguaia (34,2%), apresentando grande potencial para incremento de áreas irrigadas. O perímetro irrigado São João, local deste experimento, é um dos pioneiros dentre os perímetros públicos de fruticultura irrigada no Estado do Tocantins, e pode ser suficientemente representativo para servir de parâmetro técnico para outros projetos que estão sendo desenvolvidos no Estado.

O objetivo desta pesquisa, portanto, é encontrar um regime de aplicação de água capaz de garantir a alta produtividade e a qualidade dos frutos do meloeiro irrigado com gotejadores, visando economia de água e conseqüentemente de energia. Para isso, foram testadas as aplicações de três doses diárias: a primeira, com base científica, calculada pelo método de Penman (PEREIRA; VILLA NOVA; SEDIYAMA, 1997) a segunda de acordo com as prá-

ticas usuais da região e a terceira de acordo com as práticas usuais da região menos 10%.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na área experimental do Projeto de Irrigação São João, situada junto ao km 37 da rodovia TO-050, e compreende uma área de 20 ha, cultivada com diversas espécies de frutíferas (Figura 1). A área de pesquisa encontra-se na cota 246 m, com topografia plana. A vegetação predominante, antes da implantação do perímetro de irrigação, era composta por árvores baixas, cerrado baixo, com uma vegetação primária, formada por gramíneas, com pouca proteção de superfície dos terrenos. A evaporação média anual, medida no Tanque Classe A, varia de 1.100 a 1.750 mm. A umidade relativa do ar ao longo do ano varia de 54% a 84%, sendo, em média, em torno de 75%. A insolação é elevada, com valores anuais que oscilam entre 2.400 a 2.600 horas, com média diária de 6,6 horas de brilho solar (TOCANTINS, 2004).

O preparo do solo foi executado com aragem, gradagem para destorroamento, incorporação da vegetação que estava em fase inicial e construção de leirões na faixa de solo destinada ao plantio. As sementes foram semeadas em bandejas de polietileno expandido de 200 células de cor preta, contendo substrato de fibras de côco. A semeadura nas bandejas foi realizada no dia 06 de agosto de 2009. O transplântio foi realizado 12 dias após semeadura, em três talhões de 14 m x 62 m para representarem três repetições do experimento. Cada talhão foi cultivado com oito linhas de plantio, com espaçamento de 2 m entre linhas e 30 cm entre plantas (Figura 2), utilizando marcador de covas, correspondendo a um gotejador por planta. A adubação e os tratamentos fitossanitários utilizados foram exatamente iguais em toda a área experimental.

As oito linhas foram numeradas em ordem crescente de 1 até 8, sendo que as duas linhas extremas (linhas 1 e 8) foram desconsideradas, para evitar o efeito de borda. Estas linhas extremas foram mantidas com maior umidade, sendo aplicada diariamente 50% da dose usual pela manhã e 100% da dose usual pela tarde. Como cada linha possuía um registro para controle de água, todas foram trabalhadas de maneira independente. A irrigação aplicada foi realizada conforme tabela 1.

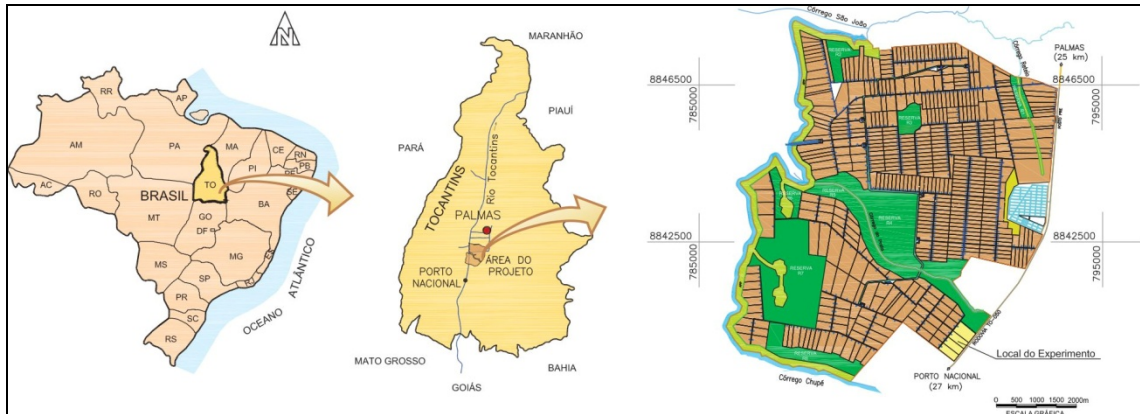


Figura 1 - Localização da área experimental

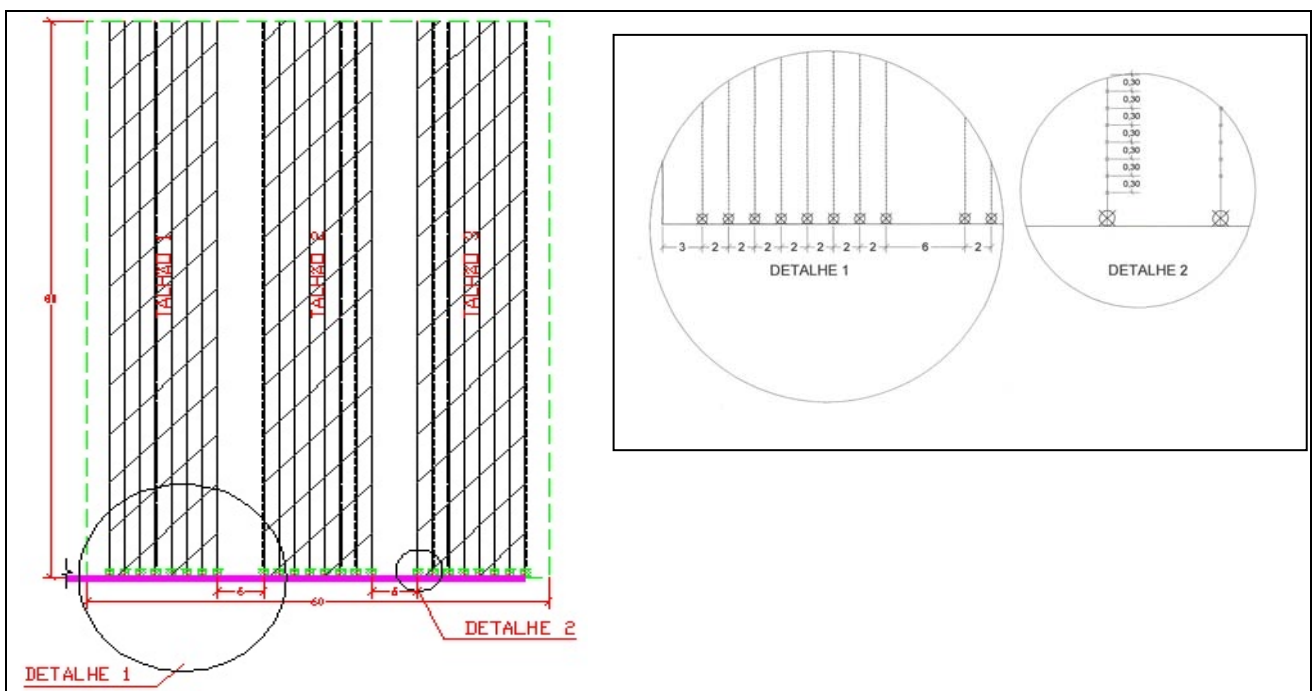


Figura 2 - Croqui da área do experimento

Tabela 1 – Métodos de cálculo e frequências de aplicação da dose para cada linha do experimento

Linhas	Método de cálculo	Frequência de aplicação
Linha 2	Penman	2 diárias (manhã e tarde)
Linha 3	Penman	1 diária (tarde)
Linha 4	Usual pelos irrigantes	2 diárias (manhã e tarde)
Linha 5	Usual pelos irrigantes	1 diária (tarde)
Linha 6	Usual pelos irrigantes – 10%	2 diárias (manhã e tarde)
Linha 7	Usual pelos irrigantes – 10%	1 diária (tarde)

Tradicionalmente os agricultores desta região, que cultivam melão irrigado por gotejo, aplicam as doses de irrigação baseadas no “tempo de aplicação”, sem grandes bases técnicas e sem levar em consideração as particularidades de vazão dos equipamentos utilizados. Essas doses são de aproximadamente 6,5 mm nos primeiros 20 dias, passando para 12,5 mm nos próximos 15 dias e a partir desse período para 16,5 mm. Essas doses foram aplicadas nas linhas 4 e 5. Nas linhas 6 e 7 foram aplicadas essas doses menos 10%.

A quantidade de água necessária para irrigação, para as linhas 2 e 3, foi estimada com base na evapotranspiração da cultura (ET_c), sendo necessária a estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o), da precipitação efetiva (parcela da chuva que infiltra e se armazena até a profundidade do sistema radicular) e do coeficiente de cultivo (K_c) do meloeiro para cada um de seus estágios de desenvolvimento. O conhecimento destes parâmetros é de grande importância para o seu dimensionamento e manejo, para o aumento de produtividade e para a otimização da utilização dos recursos hídricos e de energia elétrica (SILVA et al., 2004).

Doorenbos e Pruitt (1975) definem a ET_o como a taxa de evapotranspiração para uma extensa superfície, com cobertura gramada de altura uniforme, entre 8 e 15 cm, em crescimento ativo, com o solo completamente sombreado e sem déficit de água. Neste trabalho, a evapotranspiração de referência (ET_o) foi determinada pelo método de Penman (PEREIRA; VILLA NOVA; SEDIYAMA, 1997).

$$Eto = c.[W Rn + (1 - W).f(u).(ea - ed)] \quad (1)$$

onde ET_o é a evapotranspiração de referência de um cultivo (mm/dia); c é um fator de correção; W é um fator de ponderação relacionado com a temperatura; $W = \Delta / (\Delta + 0,5)$, sendo Δ obtido em tabelas (função de t); Rn é a radiação líquida (mm/dia); $f(u)$ é a função relacionada com o vento u ; e $(ea-ed)$ é a diferença entre a saturação do vapor de água (ea) e a sua pressão real (ed).

Para isso foram utilizados dados meteorológicos da Estação Palmas – INMET (temperatura média, mínima e máxima do ar, umidade relativa do ar, velocidade média do vento, pressão e insolação), distante cerca de 18 km da área experimental. Nos primeiros dias do experimento, percebeu-se um defeito no anemômetro desta estação e fez-se necessária a substituição da leitura desse dado pelo da Estação Automática PALMAS-A009, localizada no município de PALMAS (TO), no mesmo local da anterior. Os dados desta estação foram coletados

através do site <http://www.inmet.gov.br>, que publica praticamente em tempo real os dados coletados.

Como cada cultura tem suas características orgânicas diferentes da grama, surge a necessidade de relativizarmos a ET_o para que esta fique adequada à cultura em estudo. Para isso utiliza-se o coeficiente da cultura (K_c). Para este trabalho, o K_c utilizado foi o determinado por Miranda, Souza e Ribeiro (1999), que calcularam experimentalmente o K_c através de lisímetro de pesagem com a cultura de melão irrigada pelo sistema de gotejo.

Para a determinação da lâmina líquida (LL), foi utilizada a equação 2:

$$LL = ET_o \cdot K_c \quad (2)$$

onde LL é a lâmina líquida; ET_o é a evapotranspiração para a cultura de referência sem déficit de água; e K_c é o coeficiente da cultura.

Para definição da lâmina bruta (LB), foi estimada a eficiência (e) em 90%. Com esses dados, utilizou-se a equação 3:

$$Lb = LL / e \quad (3)$$

onde LB é a lâmina bruta; e é a eficiência do sistema de irrigação.

Foi utilizado um tubo gotejador de 16 mm com espaçamento entre gotejadores de 0,3 m (um gotejador por planta), com uma vazão nominal de 1 L h⁻¹ para a faixa de pressão aplicada (aproximadamente 137,2 kPa ou 14 mca). A colheita e a classificação dos melões foram realizadas em 5 blocos aleatórios de 2 m de comprimento ao longo das linhas de plantio. Todos os frutos foram embalados e devidamente identificados para serem posteriormente analisados em um laboratório. Para análise dos resultados, foram observados e medidos alguns parâmetros para caracterizar a produção, tanto do ponto de vista quantitativo, quanto do ponto de vista qualitativo. Foram eles: produtividade, brix, comprimento, perímetro e peso médio dos frutos, espessura média da polpa e número de frutos descartados. Estes parâmetros também foram analisados em experimentos com melão irrigado sob gotejo e com fertirrigação por outros pesquisadores (SILVA JR. et al., 2010). A seguir é apresentado o detalhamento de cada um destes parâmetros.

- **Produtividade:** Os frutos produzidos nos 5 blocos foram colhidos e pesados. A produtividade foi obtida pela relação entre a massa dos frutos (kg) pela área coletada (m²) e transformados em t ha⁻¹.

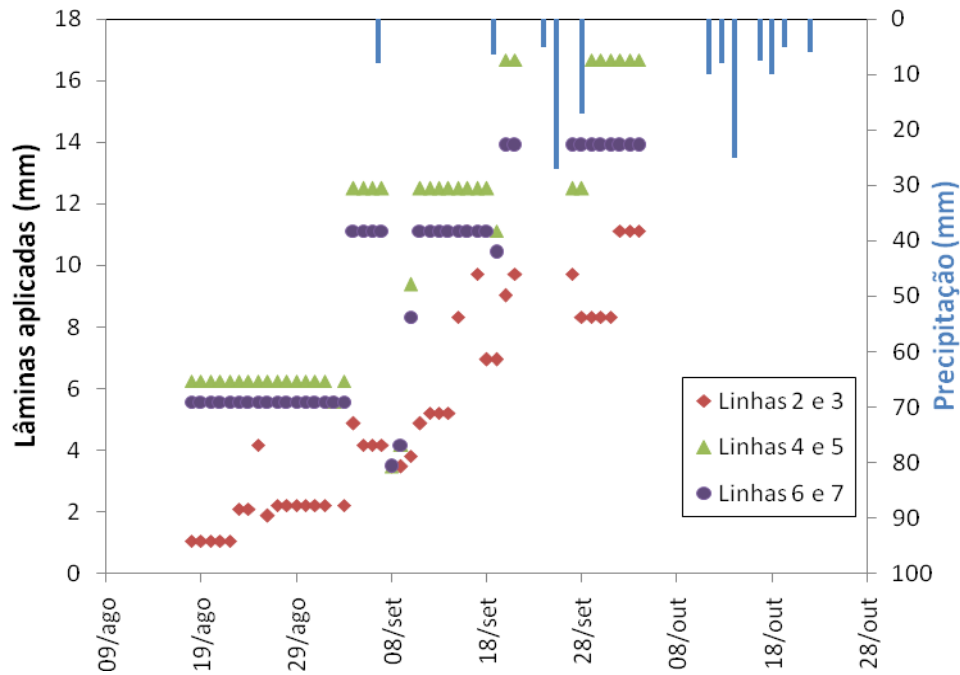


Figura 3 - Lâminas aplicadas para cada linha e precipitação no período de irrigação em 2009

Tabela 2 - Lâminas de irrigação aplicadas acumuladas a cada 10 dias

Período	Precipitação (mm)	Linhas 2 e 3	Linhas 4 e 5	Linhas 6 e 7
18/08 a 27/08	0	18	63	56
28/08 a 06/09	0	32	81	72
07/09 a 16/09	8	55	105	94
17/09 a 26/09	56	42	69	60
27/09 a 06/10	43	76	125	111
07/10 a 16/10	29	0	0	0
Soma (mm)	135	223	442	393

- **Brix:** Foi medido com refretômetro digital, pressionando-se uma fatia do fruto nas regiões polares, até saírem algumas gotas que foram coletadas e inseridas no sensor do refretômetro.
- **Comprimento médio dos frutos:** Foram medidos com paquímetro, no sentido longitudinal dos frutos.
- **Perímetro médio dos frutos:** Foram medidos com fita métrica ao longo do maior eixo dos frutos.
- **Peso dos frutos:** O termo peso é utilizado neste trabalho referindo-se à massa dos frutos. As massas foram determinadas com uso

de balança digital, com intervalo de precisão em gramas.

- **Espessura média da polpa:** Mediu-se transversalmente a espessura da polpa com paquímetro.
- **Número de frutos descartados:** Somente foram contabilizados os frutos descartados, por mal formação ou por surgimento de doenças que comprometem o consumo, nos 5 blocos onde a colheita foi contabilizada (trechos de 2 metros).

Para a análise estatística dos parâmetros analisados, foi utilizada a técnica da Análise de Variân-

cia (ANOVA), com nível de significância de 5%. Formulou-se a seguinte hipótese para o teste: Hipótese H_0 : Não há diferença significativa, ao nível de 5%, entre os efeitos produzidos pelos diferentes tratamentos testados, representados pelas médias calculadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lâminas aplicadas e a precipitação que ocorreu no período de irrigação são ilustradas na figura 3. A tabela 2 apresenta a precipitação e as lâminas aplicadas, acumuladas a cada 10 dias. A precipitação acumulada no período de irrigação foi de 135 mm, sendo que 56 mm ocorreu entre os dias 17 e 26 de setembro. Os totais de lâmina aplicados foram de 223 mm, 442 mm, e 393 mm, para os pares de linhas 2 e 3, 4 e 5, e 6 e 7, respectivamente, sem contar com a chuva. O menor valor da lâmina aplicada foi para as linhas 2 e 3, para as quais a dose calculada foi pelo método de Penman. O maior valor de lâmina aplicada foi para as linhas 4 e 5, em que foi utilizada a dose usual da região.

A partir do dia 5 de outubro não foi necessário a aplicação de irrigação, pois houve ocorrência de chuva.

O comportamento de cada um dos parâmetros, em função dos diferentes tratamentos, é comentado a seguir. As médias destes, bem como as análises estatísticas (ANOVA) a que estes comentários se referem, são apresentadas, respectivamente, nas tabelas 3 e 4.

O F e o Prob (F), da tabela 4, significam, respectivamente, a estatística do teste ANOVA (o quociente, da variação devida aos tratamentos sobre a variação residual), e a probabilidade de erro ao rejeitarmos a hipótese H_0 (de que a variação devida aos tratamentos não é significativa). Caso esta probabilidade seja menor do que 0,05 (nível de significância adotado), rejeita-se H_0 , com um risco aceitável de erro. Neste caso, portanto, o efeito das diferenças de tratamento é significativo.

Produtividade

As produtividades médias resultantes das diferentes aplicações de lâminas testadas foram de 24,63, 25,75 e 25,55 t ha⁻¹, e as médias de produtividade obtidas, testando uma aplicação diária destas doses, ou estas doses divididas em duas aplicações diárias, foram de 23,9 e 26,7 t ha⁻¹, respectivamente. Pela análise de variância realizada, conclui-se que as diferentes lâminas testadas não resultaram em dife-

renças significativas para a produtividade; porém, o fracionamento das lâminas, independentemente da metodologia de determinação da lâmina a ser aplicada, apresentou diferenças significativas de produtividade ao nível de 5%. As parcelas em que as lâminas foram aplicadas duas vezes ao dia apresentaram média de produtividade maior (26,7 t ha⁻¹), que para as parcelas que receberam o total das lâminas aplicadas apenas uma vez ao dia (23,9 t ha⁻¹).

Este resultado está de acordo com o apresentado por Sousa et al. (2000) e Sousa et al. (1999), que testaram o efeito de cinco frequências de irrigação na produtividade e na eficiência do uso da água em meloeiro cultivado sob fertirrigação por gotejamento em solo arenoso de Tabuleiro Costeiro do Piauí, com aplicação de doses em intervalos de 0,5, 1, 2, 3 e 4 dias. Os autores concluíram que a frequência de irrigação influenciou a produtividade do meloeiro, sendo que frequências de 0,5 e 1 dia obtiveram melhores resultados (70.725 e 77.985 kg ha⁻¹) que as frequências maiores de irrigação (64.208, 50.920 e 50.423 kg ha⁻¹). Já Coelho et al. (1999), ao realizar experimento na mesma região que Sousa et al. (2000), também para a cultura do melão, concluíram que não houve diferença significativa dos intervalos de irrigação sobre as produtividades médias, total e comercial. Porém, a sua análise apresenta resultados médios do experimento, que foi realizado com 50% das linhas laterais de gotejadores entre linhas e apenas 50% com as linhas de irrigação junto às fileiras de plantas.

Este resultado está de acordo com o apresentado por Sousa et al. (1999) e Sousa et al. (2000), que testaram o efeito de cinco frequências de irrigação na produtividade e na eficiência do uso da água em meloeiro cultivado sob fertirrigação por gotejamento em solo arenoso de Tabuleiro Costeiro do Piauí, com aplicação de doses em intervalos de 0,5, 1, 2, 3 e 4 dias.

Brix

A partir dos resultados obtidos, demonstra-se que as lâminas aplicadas, bem como o fracionamento das mesmas, não apresentaram diferenças significativas ao nível de significância de 5%, pelo teste da ANOVA. Desta forma, pode-se concluir que as diferentes lâminas aplicadas, bem como o seu fracionamento, não influenciaram de forma significativa no teor de açúcares (Brix) do melão, obtendo-se como média geral um teor de Brix de 10,11.

Comprimento médio dos frutos

A partir da observação das médias obtidas do comprimento do fruto, em cm, distribuídos em função

Tabela 3 - Resultados das médias de todos os parâmetros analisados

Tratamento	Lâminas aplicadas	Fracionamento 2 x ao dia			Fracionamento 1 x ao dia			Médias
		Talhão 1	Talhão 2	Talhão 3	Talhão 1	Talhão 2	Talhão 3	
Produtividade (t ha ⁻¹)	Penman	24,99	27,34	24,90	25,23	20,31	24,98	24,63
	Usual	31,00	24,53	26,95	26,40	23,10	22,50	25,75
	Usual – 10%	26,45	27,14	27,32	25,39	27,37	19,60	25,55
	Médias	26,7a			23,9b			25,31
Brix	Penman	10,54	9,88	9,87	10,17	11,06	9,76	10,21
	Usual	10,33	11,35	9,13	10,16	10,18	9,65	10,13
	Usual – 10%	10,9	9,53	9,79	9,47	9,8	10,17	9,97
	Médias	10,1a			10,1a			10,11
Comprimento (cm)	Penman	16,82	17,16	17,57	16,45	15,85	16,35	16,7
	Usual	17,43	16,75	17,62	16,99	15,9	16,7	16,9
	Usual – 10%	17,14	17,51	18,2	16,47	16,43	16,56	17,05
	Médias	17,4a			16,4b			16,88
Perímetro (cm)	Penman	44,27	44,39	45,55	43,93	42,5	43,7	44,06
	Usual	45,1	45,49	45,56	45,36	43,3	43,08	44,65
	Usual – 10%	45,4	46,1	46,86	43,47	43,66	45,42	45,15
	Médias	45,4a			43,8b			44,62
Peso (kg)	Penman	1,56	1,59	1,73	1,54	1,37	1,49	1,55
	Usual	1,72	1,61	1,73	1,61	1,38	1,48	1,59
	Usual – 10%	1,7	1,79	1,85	1,51	1,52	1,63	1,67
	Médias	1,7a			1,5b			1,6
Espessura da polpa (cm)	Penman	4,07	3,79	3,88	3,65	3,9	3,87	3,86
	Usual	4,05	3,91	4,02	3,88	3,71	3,83	3,9
	Usual – 10%	4,09	3,83	3,97	3,74	3,8	3,91	3,89
	Médias	4,0a			3,8b			3,88
Frutos descartados (número)	Penman	14	10	11	11	11	16	12,17
	Usual	10	9	18	11	13	17	13
	Usual – 10%	11	16	16	19	17	11	15
	Médias	12,8a			14a			13,39

Médias seguidas da mesma letra na linha não apresentam diferença significativa para o nível de 5%.

da quantidade de água aplicada (lâmina d'água), fracionamento destas lâminas, conclui-se, pela análise estatística (ANOVA) correspondente realizada, que as lâminas aplicadas não apresentaram diferenças significativas. Porém, o fracionamento destas lâminas resultou em diferenças significativas ao nível de 5%. Frutos que receberam as lâminas fracionadas, sendo aplicadas duas vezes ao dia, apresentaram maior comprimento (17,4 cm), enquanto que os frutos que receberam as lâminas de uma vez só, aplicadas uma vez ao dia, apresentaram menor comprimento médio (16,4 cm).

Perímetro médio dos frutos

As lâminas aplicadas não apresentaram diferenças significativas sobre o perímetro das frutas, segundo as observações dos valores médios, e a análise de

variância realizada. Porém, o fracionamento das lâminas resultou em diferenças significativas ao nível de 5%. Frutos que receberam as lâminas fracionadas, sendo aplicadas duas vezes ao dia, apresentaram maior perímetro (45,4 cm), enquanto que os frutos que receberam as lâminas de uma vez só, aplicadas uma vez ao dia, apresentaram menor comprimento médio (43,8 cm).

Peso dos frutos

A partir dos resultados obtidos da massa média dos frutos, em kg, distribuídos em função da quantidade de água aplicada (lâmina d'água), e do fracionamento destas lâminas, conclui-se que as lâminas aplicadas não apresentaram diferenças significativas. Porém, o fracionamento destas resultou em diferenças significativas ao nível de 5%. Frutos que recebe-

Tabela 4 - Resultados da análise estatística de todos os parâmetros médios analisados

Parâmetros	Fontes de variação	G.L.	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F Calc.	Prob. (F)	Rejeição de Ho
Produtividade (t ha-1)	Lâmina	2	4,2904	2,1452	0,3593	0,7044	Não
	Fracionamento	1	36,8082	36,8082	6,1646	0,0263	Sim
	Erro	14	83,5928	5,9709			
	Total	17	124,6914	-			
Brix	Lâmina	2	0,1792	0,0896	0,2334	0,7948	Não
	Fracionamento	1	0,0288	0,0288	0,0750	0,7882	Não
	Erro	14	5,3742	0,3839			
	Total	17	5,5822	-			
Comprimento (cm)	Lâmina	2	0,3740	0,1870	1,3216	0,2980	Não
	Fracionamento	1	4,3022	4,3022	30,4022	0,000	Sim
	Erro	14	1,9811	0,1415			
	Total	17	6,6574	-			
Perímetro (cm)	Lâmina	2	3,6049	1,8024	2,7655	0,0972	Não
	Fracionamento	1	11,3606	11,3606	17,4304	0,000	Sim
	Erro	14	9,1247	0,6518			
	Total	17	24,0902	-			
Peso (kg)	Lâmina	2	0,0445	0,0223	2,94	0,091	Não
	Fracionamento	1	0,1701	0,1701	22,48	0,000	Sim
	Erro	14	0,0908	0,0076			
	Total	17	0,3055	-			
Espessura (cm)	Lâmina	2	0,0052	0,0026	0,2307	0,7970	Não
	Fracionamento	1	0,0968	0,0968	8,5881	0,0110	Sim
	Erro	14	0,1578	0,0113			
	Total	17	0,2598	-			
Frutos descartados (número)	Lâmina	2	25,4444	12,7222	1,2359	0,3204	Não
	Fracionamento	1	6,7222	6,7222	0,6530	0,4325	Não
	Erro	14	144,1111	10,2937			
	Total	17	176,2778	-			

G.L. é o grau de liberdade, F é a estatística do Teste de Fisher, Prob (F) é a probabilidade associada a F.

ram as lâminas fracionadas, sendo aplicadas duas vezes ao dia, apresentaram maior peso (1,7 kg), enquanto que os frutos que receberam as lâminas de uma vez só, aplicadas uma vez ao dia, apresentaram menor massa média (1,5 kg).

Espessura média da polpa

As lâminas aplicadas, não resultaram em diferenças significativas na espessura da polpa do melão ao nível de significância de 5%, pelo teste da ANOVA. Entretanto, as duas aplicações das lâminas (toda ela aplicada em uma única vez, ou a lâmina fracionada em duas e aplicada duas vezes ao dia), resultaram em diferença significativa na espessura da polpa do melão. Os frutos que receberam as lâminas fracionadas em duas, com aplicações duas vezes ao dia, apresentaram maior espessura média da polpa (4,0

cm), enquanto que os frutos que receberam as lâminas totais diárias, aplicadas uma vez só ao dia, apresentaram menor espessura média da polpa (3,8 cm).

Número de frutos descartados

Os descartes ocorreram, principalmente, pelo surgimento de doenças, que causaram o apodrecimento do fruto, e algumas vezes por malformação dos frutos. As lâminas aplicadas, bem como o fracionamento da lâmina, não apresentaram diferenças significativas no número de frutos descartados, ao nível de significância de 5%, pelo teste da ANOVA. O número médio de frutos descartados foi de 13,39 para todos os tratamentos. No final do ciclo do verão, nos últimos 10 dias, quando a irrigação deveria terminar, ocorreram chuvas na área, o que causou

excesso de umidade no solo, resultando prejuízos aos frutos, e conseqüente descarte. Isso ocorreu em toda a área.

CONCLUSÕES

Este trabalho nos permitiu chegar às seguintes conclusões, para a cultura do melão irrigado com gotejo, para os testes com as frequências de uma e de duas aplicações por dia, e com variações quantitativas correspondentes a 3 lâminas distintas no estado de Tocantins:

1. As diferentes quantidades de água testadas (lâmina calculada por Penman, lâmina usual, lâmina usual menos 10%), não afetaram o resultado dos parâmetros testados: produtividade, brix, comprimento, perímetro, peso, espessura da polpa e frutos descartados.
2. A comparação das alternativas, de fracionamento das lâminas em duas aplicações por dia e da aplicação do total uma vez ao dia, resultou em diferenças significativas, pelo teste da ANOVA, ao nível de significância de 5%. Os melhores resultados foram sempre obtidos para os frutos que receberam as lâminas fracionadas, para os seguintes parâmetros: produtividade, comprimento, perímetro, peso e espessura.
3. Na área experimental testada, a produtividade da cultura do melão irrigado por gotejo não difere estatisticamente, ou seja, é a mesma, quando aplicou-se 223 mm, que é a dose de irrigação calculada por Penman, ou quando aplicou-se 442 mm, que é a dose que os irrigantes tradicionalmente utilizam, ou ainda quando foi de 393 mm, que é a dose tradicional menos 10%.

Esses resultados são extremamente importantes, pois comprovam que, atualmente, os produtores de melão que utilizam irrigação por gotejo, na região de estudo, estão desperdiçando água e, conseqüentemente, energia. Eles poderiam obter a mesma produtividade gastando quase metade da água. Isso reduziria seus custos, devido inclusive ao menor gasto energético e, certamente, aumentaria seus lucros. Além disso, se a lâmina for fracionada e aplicada duas vezes ao dia, os resultados de produtividade serão melhores ainda. Também sofreram uma melhora os resultados do comprimento, perí-

metro, peso e espessura da polpa do melão, os quais agregam valor comercial ao produto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JR., A. S.; FRIZONE, J. A.; BASTOS, E. A.; CARDOSO, M. J.; RODRIGUES B. H. N. Estratégias ótimas de irrigação para a cultura da melancia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 2, p. 42-50, 2001.

COELHO, E. F.; SOUSA, V. F.; RODRIGUES, B. H. N.; SOUZA, V. A. B.; ANDRADE, C. L. T. Produtividade do Meloeiro sob diferentes intervalos de irrigação e disposição de linhas laterais de gotejamento em solo arenoso coeso. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 3, n. 3, p. 309-315, 1999.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O.; ABOUKHAED, A. *Guidelines for Predicting Crop water requirements*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1975. (Irrigation and drainage paper, v. 24).

FAO. Organização das nações unidas para agricultura e alimentação. *Informe advierte de posibles nuevos vaivenes*. El suministro mundial de alimentos se estabiliza gradualmente. Roma: FAO, 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/es/item/20380/icode/>>. Acesso em: 15 fev. 2010.

FARIA, R. A.; SOARES, A. A.; SEDIYAMA, G. C.; RIBEIRO, C. A. Á. S. Economia de água e energia em projetos de irrigação suplementar no Estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 6, n. 2, p. 189-194, 2002.

MEDEIROS, J. F.; SIMÕES, A. N.; ALVES, L. P.; COSTA, M. C.; SCALOPPI, E. J.; MENEZES S, J. B. Qualidade de melão amarelo cultivar 'Gold Mine' submetido a diferentes lâminas de irrigação e dois níveis de salinidade. *Horticultura Brasileira*, v. 18, Suplemento 1, p. 614-615, 2000.

MIRANDA, F. R.; SOUZA, F.; RIBEIRO, R. S. F. Estimativa da evapotranspiração e do coeficiente de cultivo para a cultura do melão plantado na região litorânea do Estado do Ceará. *Engenharia Agrícola*, v. 18, n. 4, p. 63-70, 1999.

MIRANDA, N. O.; OLIVEIRA, T. S.; LEVIEN, S. L. A.; MEDEIRO, J. F. Variabilidade Espacial da Produ-

ção do Meloeiro Irrigado por Gotejamento na Fazenda Santa Júlia em Mossoró-RN. *Caatinga*, Mossoró-RN, v. 17, n. 2, p. 121-128, 2004.

MONTEIRO, R. O. C.; COLARES D. S.; LEÃO M. C. S.; AGYUIAR J. V. Função de Resposta do Meloeiro a diferentes Lâminas de Irrigação e Doses de Nitrogênio. *Horticultura Brasileira*, v. 24, n. 4, p. 455-459, 2006.

MONTEIRO, R. O. C.; COSTA, R. N. T.; LEÃO, M. C. S.; AGUIAR, J. V. Aspectos Econômicos da Produção de Melão Submetido a Diferentes Lâminas de Irrigação e Doses de Nitrogênio. *Revista Irriga*, v. 12, n. 3, p. 364-376, 2007.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. *Evapotranspiração*. Piracicaba: FEALQ, 1997.

REIS, E. F.; BARROS, F. M.; CAMPANHARO, M.; PEZZOPANE, J. E. M. Avaliação do desempenho de sistemas de irrigação por gotejamento. *Engenharia na Agricultura*, v. 13, n. 2, p. 74-81, 2005.

SILVA, T. J. A.; MACHADO, C. C.; SILVA, E. M. B.; COELHO, R. D. Coeficiente de cultivo (kc) do meloeiro tipo rendilhado cultivado em ambiente protegido. *Revista Irriga*, v. 9, n. 1, p. 72-81, 2004.

SILVA Jr., M. J.; DUARTE, S. N.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; DUTRA, I. Resposta do meloeiro à fertirrigação controlada através de íons da solução do solo: parâmetros produtivos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e ambiental*, v. 14, n. 7, p. 723-729, 2010.

SOUSA, V. F.; COELHO, E. F.; SOUZA, V. A. B. Freqüência de irrigação em meloeiro cultivado em solo arenoso. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, n. 4, p. 659-664, 1999.

SOUSA, V. F.; COELHO, E. F.; ANDRADE JR., A. S. DE; FOLEGATTI, M. V.; FRIZZONE, J. A. Eficiência do uso da água pelo meloeiro sob diferentes freqüências de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.4, n.2, p.183-188, 2000.

TOCANTINS. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Estradas de Rodagem. Projeto Pólo Fruticultura Irrigada – São João: adequação do projeto executivo, revisão 2004. Porto

Alegre: Ecoplan Engenharia Ltda, v.1, cap.3, p. 23-67, 2004.

Melon Crop Response To Different Intensities And Frequencies Of Irrigation At Porto Nacional- TO

ABSTRACT

The largest efficiency in water use is achieved by drip-irrigation, but it is possible to make even better use of water by reducing the amounts usually applied and by distributing applications throughout the day. The research objective was to find an irrigation regime which could guarantee high productivity and quality of drip-irrigated melon plants, whilst economizing water use and consequently saving energy in Tocantins state. The experimental design was in three replications of plots 14 m wide by 62 m long, with melons planted in 8 lines with 2 m between lines and a within-line spacing of 0.3 m. Three daily applications were tested: the first calculated by the Penman method recommended by FAO, the second according to usual regional practice, and the third, regional practice less 10%. The applications were either done once per day, in the morning, or split between morning and afternoon applications. Analysis of Variance (ANOVA) was used for statistical analysis of the results, with a 5% significance level. The experiment showed that the amount of water traditionally applied in the region studied is between 75% and 95% greater than that calculated by the Penman method. Compared with results given by calculated evapotranspiration, this traditional application did not improve productivity, brix, fruit length, girth and weight, nor did it affect pulp thickness or the number of discarded fruits. Dividing the daily application into two, morning and afternoon, improved productivity and increased pulp thickness, two characteristics of particular interest to farmers.

Key-words: *Cucumis melo L., drip irrigation, irrigation management.*