

MANEJO DA IRRIGAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE MINIMILHO POR EVAPOTRANSPIRAÇÃO¹

Adriana Maria Meneghetti², Lúcia Helena Pereira Nóbrega³, Reginaldo Ferreira Santos³

RESUMO

Lâminas de irrigação em cultivo de minimilho, determinadas pela evapotranspiração da cultura, baseadas na evaporação do tanque classe A, foram aplicadas ao se atingir valores acumulados de 15, 30, 45 e 60 mm, com delineamento estatístico inteiramente casualizado, quatro tratamentos e cinco repetições. Resultados foram submetidos à análise de variância e médias comparadas em nível de 5 % de significância pelo teste de Tukey e análise de regressão. Selecionou-se cinco plantas por parcela para análise do número de espigas por planta (NE), estatura de inserção da primeira espiga (EI), comprimento da espiga com (CECP) e sem palha (CESP), diâmetro da espiga com (DECP) e sem palha (DESP), massa da espiga com (MECP) e sem palha (MESP), número de fileira de grãos por espiga ($NF E^{-1}$) e número de espigas com 360g (NE360). Quanto maior a lâmina e maior a frequência de aplicação, maior NE, EI, $NF E^{-1}$ e NE360, e menor CECP, CESP, DECP, DESP, MECP, MESP. Melhores resultados comerciais foram obtidos com 15 mm com aproveitamento de 18 % das espiguetas. A irrigação deve ser realizada quando a evapotranspiração da cultura indicar valores acumulados de 15 a 30 mm. A utilização de valores maiores ocasiona redução na produtividade.

Palavras chave: lâminas de irrigação, tanque classe A, dados de produção.

ABSTRACT

Evapotranspiration Based Irrigation Management for Babycorn Production

This research was done to evaluate irrigation management of baby corn cultivation, based on the evapotranspiration determined by the pan class A evaporation. The plots were irrigated when the accumulated evapotranspiration reached 15, 30, 45 or 60 mm. The experiment was done in the completely randomized design with five replications, and the treatments were compared with the use of Tukey test ($p = 0.05$) and the regression analysis. Yield was estimated by the use of five plants from each replication. The production characteristics estimated were ear number (ENP), insertion height of the first ear (IHFE), ear length with and without straw (ELWS), ear diameter with and without straw (EDWS), ear mass with and without straw (EMWS), number of grain lines (LNGE) and number of ears to 360 g (EN360). As the irrigation frequency and water film thickness increased, the values of NE, EI, $NF E^{-1}$ and NE360 also increased, but the values of CECP, CESP, DECP, DESP, MECP, MESP decreased. Best commercial results were obtained when accumulated evapotranspiration reached 15 mm that resulted in the utilization of 18 % ears. The irrigation should be applied when accumulated evapotranspiration reaches between 15 and 30 mm. Delaying irrigation till higher accumulated evapotranspiration can reduce yield.

Keywords: depth irrigation, class pan A, productions data.

¹ Parte da dissertação de mestrado da primeira autora. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola PGEAGRI - CCET- Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel – PR.

² Química, Mestre em Enga. Agrícola. PR.. adri@innet.com.br

³ Prof. Dr. – CCET – PGEAGRI – lhpn@unioeste.br - R. Universitária, 2069. CEP: 85814110. Fone: (45) 32203175.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) destaca-se como cultura de grande interesse econômico para o Brasil, assumindo relevante papel socioeconômico e constituindo matéria-prima impulsionadora de diversos complexos agroindustriais (Fancelli & Dourado Neto, 2000).

Não existe, no Brasil, material genético específico para a produção de minimilho, entretanto, a EMBRAPA vem trabalhando neste sentido (Pereira Filho, Gama & Furtado, 1998), e também há carência de informações de protocolos para a avaliação tecnológica desse tipo de produto.

Vários cultivares de milho têm sido avaliados com o intuito de identificar os mais adaptados às condições tropicais. Em razão da maior aceitação pelo mercado consumidor, os cultivares de milho doce e pipoca são os mais utilizados e também, em menor escala e com grande potencial de uso, cultivares prolíficos selecionados de milho comum (Pereira Filho, Gama & Furtado, 1998).

O minimilho ou "baby corn" é o nome dado às espigas jovens (espiguetas), não polinizadas, isto é, antes da formação de grãos, de qualquer tipo de milho, é um produto diversificado, constituído de espigas imaturas de milho colhidas antes da fertilização. Alimento rico em vitaminas B e C, potássio, fibras e carotenóides, que ajudam na prevenção de doenças coronarianas. Na culinária é preparado na forma de saladas, sopas, picles e pratos de cozinha chinesa (Silveira, 2003).

Segundo ainda Silveira (2003) os rendimentos são variáveis em função do cultivar, manejo da cultura e das condições ambientais; entretanto, resultados de pesquisa tem mostrado rendimento de até $2,5 \text{ t ha}^{-1}$ de minimilho aproveitável para atender aos padrões exigidos pelos consumidores e pelas indústrias de conserva. O aproveitamento varia entre 15 a 20 % da quantidade de minimilho para industrialização, satisfazendo exigências do consumidor e da indústria, apresentando tamanho entre 4 e 10 cm, diâmetro de 1 a

1,5 cm, forma cilíndrica e coloração variando de branco-pérola a creme-amarelada.

A densidade de semeadura e o espaçamento nas entrelinhas podem influenciar no rendimento, na capacidade de expansão e em outras características importantes para a comercialização deste tipo de milho (Silva, Argenta & Rezera, 1999).

Carlesso & Santos (1998) destacaram que o milho é relativamente tolerante ao déficit hídrico durante a fase vegetativa, porém, demonstra extrema sensibilidade, com decréscimo no rendimento de grãos, se o déficit hídrico ocorrer na fase de florescimento e enchimento de grãos.

Carlesso et al. (2000), em estudos com manejo da irrigação do milho a partir da evapotranspiração máxima, concluíram que o mesmo deve ser realizado com aplicação quando a evapotranspiração da cultura indicar valor acumulado de 20 a 25 mm, e lâminas maiores que 30 mm ocasionam redução no rendimento de grãos e acúmulo de massa seca da parte área da planta.

Carlesso et al (2003), aplicando lâminas de irrigação com base na evaporação do tanque classe A na cultura do feijão, salientaram que a ET_c obtida por $ET_c = ET_o.Kc$ desconsidera a ocorrência de restrições de água no solo para as plantas, contudo, de acordo com a demanda atmosférica, à medida em que ocorre depleção de água no solo a evapotranspiração real torna-se máxima. Por outro lado, é uma prática que apresenta funcionalidade ao manejo da irrigação porque assegura às plantas condições de umidade do solo sempre superiores, ou, no máximo iguais à lâmina de manejo pré-estabelecida, sendo este um dos motivos da grande utilização do tanque classe A para determinações da evapotranspiração e manejo da irrigação.

Segundo Rodrigues, Silva & Mori (2004) ainda há necessidade de definir o manejo mais adequado ao minimilho, quantificar o potencial genético e qualitativo dos cultivares comerciais usados para produção, determinar a herdabilidade das características mais apropriadas para a produção *in natura* ou industrial e desenvolver cultivares específicos.

Carlesso et al. (2000) conduziram manejo de irrigação na cultura do milho pela evapotranspiração alertando para o fato de que pode ocorrer redução na capacidade produtiva sem ocorrência de sintomas externos de deficiência de água ou redução quantitativa no crescimento, constatando que a redução no número de irrigações e o incremento na lâmina de irrigação reduzem o rendimento de grãos da cultura do milho.

A semeadura para minimilho se faz como na produção de grãos, apenas aumentando o estande, uma vez que o interesse é a maior produção de espiguetas por área (Pereira Filho, Gama & Furtado, 1998). A densidade de semeadura pode ser três a quatro vezes maior, variando de 150.000 a 200.000 plantas ha⁻¹, objetivando maior produtividade e redução no tamanho do produto final, o que é ideal para a indústria de enlatados.

O minimilho pode ser cultivado tanto sob sistema convencional como em plantio direto. Nesse último sistema, dependente da palhada, o próprio cultivo do minimilho se encarrega de produzi-la, sendo importante a antecipação da adubação nitrogenada para o estágio de três a quatro folhas. O minimilho irrigado é alternativa econômica para a agricultura familiar, de ciclo mais curto, tem a vantagem de ser colhido no início da fase reprodutiva, onde há maior exigência de água para a cultura, pois a instabilidade climática, sobretudo quanto a veranicos e insuficiência de chuvas na safrinha, para a região oeste do Paraná, vem resultando baixas produtividades.

Este trabalho teve como objetivo avaliar lâminas de irrigação para a produção de minimilho baseadas na evaporação do tanque classe A.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano de 2005, no município de São Miguel do Iguacu-PR, com coordenadas geográficas de 25°24'343"S e 54°11'06,5"W, altitude média de 298 m e clima, de acordo com a classificação de Köppen, Cwa (Pereira, Algelocci & Sentelhas, 2002).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico, com textura argilosa e relevo plano (EMBRAPA, 1999).

O experimento foi instalado em área de 400 m² (16 X 25 m), com quatro níveis de irrigação (tratamentos) e cinco repetições, perfazendo um total de vinte parcelas. O delineamento foi inteiramente casualizado, com parcelas representadas por área de dimensões 5,6 m² (0,7 X 8 m), com cinco linhas de semeadura de 8 m de comprimento. A bordadura foi cultivada com a mesma variedade de milho pipoca, semeada em 05 de janeiro, ou seja, 27 dias antes da semeadura na área demarcada, perfazendo área de 280 m², e cada parcela foi separada por 1 m para eliminar a influência dos tratamentos.

Os dados da evapotranspiração de referência (E_{to}) foram obtidos pela evaporação do tanque classe A e do coeficiente do tanque que foi base para o controle das irrigações. Instalado no centro da área experimental com leitura e manejo realizados conforme Volpe & Churata-Masca (1988).

$$E_{to} = E \cdot K_t \quad (1)$$

E_{to} = Evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹);
E = Evaporação do Tanque Classe A (mm dia⁻¹);
K_t = Coeficiente do tanque;

No mesmo horário, calculou-se a evapotranspiração da cultura (E_{tc}) pelo produto da E_{to} e coeficiente de cultura (K_c), (Doorenbos & Kassan, 1994). Os valores de K_c foram diferenciados de acordo com os estádios de desenvolvimento da cultura (Resende, Albuquerque & Couto, 2003).

$$E_{tc} = E_{to} \cdot K_c \quad (2)$$

E_{tc} = Evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹);
E_{to} = Evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹);
K_c = Coeficiente da cultura

Os tratamentos foram aplicados quando a E_{tc} indicava valores de nível de irrigação acumulados da E_{to} do tanque classe A, conforme equação 2: T1 – 15 mm; T2 – 30 mm; T3 – 45 mm e T4 – 60 mm.

Inicialmente foram aplicadas duas irrigações, a primeira logo após a semeadura com 15 mm e a segunda com mais 18 mm, no dia seguinte, para levar o solo à capacidade de campo, seguindo recomendações de classes características físico-hídricas para solos argilosos (Resende, Albuquerque & Couto (2003).

A seguir, as irrigações foram promovidas igualmente até os 20 DAE, para pleno desenvolvimento da cultura, até a evapotranspiração atingir valor acumulado de 20 mm, efetuando-se, em média, uma irrigação a cada três ou quatro dias. A partir daí, o manejo de irrigação baseado na evaporação do Tanque Classe A, foi diferenciado em quatro alternativas (T1, T2, T3 e T4).

Para aplicação dos tratamentos foi utilizado um sistema de irrigação por gotejamento distribuído em cada linha das parcelas espaçadas de 0,2 m entre gotejadores, perfazendo sete gotejadores m². O sistema operou a pressão média de 50 kPa, com vazão média de 21,0 L h⁻¹. As lâminas aplicadas, com frequência variável, pois dependiam da evapotranspiração do tanque classe A, foram calculadas considerando-se a ETc medida no período, de acordo com cada tratamento, menos a precipitação no mesmo período pelo produto da eficiência de aplicação de água pelo sistema de irrigação por gotejamento (90 %).

A semeadura foi manual em 01 de fevereiro, em área que estava em pousio, coberta com resíduos culturais de milho e espaçamento entre linhas de 0,70 m e 0,08 m entre plantas, profundidade de 0,04 m, variedade de milho pipoca BRS Ângela, ciclo precoce, grãos brancos, alta produtividade e estabilidade de produção.

A emergência das plântulas foi considerada quando aproximadamente 75 % das plântulas emergiram; o que ocorreu cinco dias após a semeadura. No estágio de crescimento vegetativo, três folhas totalmente expandidas, efetuou-se desbaste manual para ajustar a população aos valores desejados, aos oito DAE, para a densidade de 12 plantas por metro linear, deixando-se todas as parcelas com estande de 180.000 plantas por hectare. Após o desbaste, efetuou-se adubação de cobertura com

100 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia, respeitando-se a antecipação para o estágio de três a quatro folhas desenvolvidas (Pereira Filho, Gama & Furtado, 1998).

Foram efetuadas duas aplicações de inseticidas contra lagarta do cartucho durante o crescimento vegetativo com uma aplicação aos dez DAE, e outra aos 23 DAE. Houve necessidade de uma capina, efetuada aos 18 DAE.

Aos 20 DAE, sob manejo diferenciado da irrigação, foram selecionadas e identificadas cinco plantas por parcela, semelhantes em estatura e número de folhas, para análise de crescimento, sendo as medidas realizadas duas vezes por semana. A estatura das plantas (EP) foi obtida pela distância vertical entre a superfície do solo e a bainha da folha mais elevada da planta em m.

Quando os estilos-estigmas apresentavam de 1 a 2 cm foi realizada a colheita das espiguetas. A primeira colheita foi realizada em 30 de março, nas parcelas de T1 e T2. Obtiveram-se, nesta ocasião, os seguintes dados: número de espigas por planta (NE), unidade; estatura de inserção da primeira espiga (EI), em m; comprimento de espigas com (CECP) e sem palha (CESP), em m; diâmetro de espigas com (DECP) e sem palha (DESP), em m; massa de espigas com (MECP) e sem palha (MESP), em g; número de fileiras de grãos por espiga (NF E⁻¹), unidade; número de espigas que perfazem 360 g (NE360).

A colheita nas parcelas T3 e T4 foi em 01 e 02 de abril, sendo efetuadas as mesmas medidas citadas. Para T1 e T2 a colheita foi repetida mais duas vezes, nos dias 01 e 02 de abril.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas durante o experimento, meses de fevereiro e março, variaram entre 16 e 45°C. A média máxima foi de 38,37°C e a média mínima foi de 20,33°C, a temperatura média foi de 31,57°C, evidenciando restrição à cultura, pois se recomendam temperaturas em torno de 27°C (Hoeft, 2003; Resende, Albuquerque & Couto, 2003).

A precipitação total registrada para o ciclo da cultura foi de 33 mm, valor bem abaixo da média dos anos anteriores, indicando em sistema de sequeiro que a cultura sofreria déficit hídrico durante todo o ciclo.

A evaporação máxima foi de 8 mm dia⁻¹, a mínima de 1 mm dia⁻¹ e a média de 4,96 mm dia⁻¹, enquanto a evapotranspiração de referência máxima diária foi 6 mm dia⁻¹ e a evapotranspiração de referência mínima de 0,40 mm dia⁻¹ e média de 3,93 mm dia⁻¹; a evapotranspiração de referência acumulada foi de 231,64 mm. Neste período foram aplicados 233,52; 219,12; 207,04 e 202,41 mm, através de 22, 14, 12 e 11 irrigações para os manejos de água com aplicação de lâminas acumuladas de 15, 30, 45 e 60 mm. As variações na lâmina total aplicada nos manejos são decorrentes da evapotranspiração acumulada pela cultura, após a aplicação da última lâmina para os tratamentos.

Carlesso et al. (2000) conduziram manejo de irrigação na cultura do milho pela evapotranspiração alertando para o fato de que pode ocorrer redução na capacidade produtiva sem ocorrência de sintomas externos de deficiência de água ou redução quantitativa no crescimento, constatando que a redução no número de irrigações e o incremento na lâmina de irrigação reduzem o rendimento de grãos da cultura do milho.

Os resultados mostraram que os manejos de água utilizados não apresentaram diferença significativa para NE, porém, foram significativos para EI, CECP e CESP, DECP e DESP, MECP e MESP, NF E⁻¹ e NE360.

No Quadro 1 são apresentados os valores médios obtidos para dados de produção do

minimilho submetido a quatro tratamentos de lâmina de irrigação durante todo o ciclo.

Para Kumar & Sing (1999), citados por Rodrigues, Silva & Mori (2004), a estatura de inserção ideal da primeira espiga para o minimilho é de 0,50 m. Portanto, todas as alternativas de manejo apresentaram estatura de inserção superior. Os menores resultados foram verificados com as lâminas 45 e 60 mm, e as lâminas 15 e 30 mm apresentaram valores bem acima dos recomendados, ou seja, observou-se que o aumento da frequência da lâmina de irrigação resultou em aumento na EI, porém não está de acordo com aquela recomendada pelo produtor da semente que varia em torno de 1,25 m.

Com relação ao CECP e CESP o aumento da frequência nas lâminas de irrigação provocou diminuição no comprimento das mesmas. Segundo Carlesso & Santos (1998) o milho é tolerante ao déficit hídrico na fase vegetativa, mas apresenta sensibilidade com decréscimo no rendimento se este ocorrer no florescimento e enchimento de grãos, devido à expansão foliar, à redução do aproveitamento dos nutrientes do solo e à redução na área fotossintética das plantas, refletindo em decréscimo de produção de 25 % antes da emissão dos estigmas e 50 % no florescimento. Com a lâmina de irrigação 60 mm os comprimentos das espigas com e sem palha apresentaram comportamento muito acima do normal que a indústria requer como padrão de até 10 cm.

Quadro 1. Valores médios do número de espigas (NE), estatura de inserção da espiga (EI), comprimento da espiga com e sem palha (CECP) (CESP), diâmetro da espiga com e sem palha (DECP) (DESP), massa da espiga com e sem palha (MECP) (MESP), número de fileiras de grãos por espiga e número de espigas que perfazem 360g, submetidas a quatro tratamentos de lâmina de irrigação durante o ciclo da cultura de minimilho

Tratamento	Variável analisada							
	NE	EI (m)	CECP (m)	CESP (m)	DECP (m)	DESP (m)	MECP (g)	MESP (g)
T1 – 15 mm	3,00a	1,81 a	0,186a	0,107a	0,023a	0,017a	35,55 a	19,51a
T2 – 30 mm	3,13a	1,70 b	0,189a	0,112ab	0,026ab	0,019 b	49,57 b	30,24 b
T3 – 45 mm	3,00a	1,60 b	0,195ab	0,119ab	0,027bc	0,020 b	64,15 c	30,50 b
T4 – 60 mm	2,86a	1,38 b	0,204b	0,123b	0,029c	0,021 b	72,40 d	42,12 c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância.

Também fica evidente que para as condições deste experimento, o incremento nas lâminas de irrigação provocou maior crescimento, do que a frequência das mesmas, fato este que pode ser explicado pelas altas temperaturas, ocasionando grande evaporação, provocando irrigações freqüentes, sem sofrimento por déficit hídrico.

Estes dados podem ser comparados aos resultados obtidos por Mendonça et al. (1999), que trabalhando com irrigação por aspersão em linha e adubação nitrogenada, obtiveram comprimento de espigas com palha de 0,106 a 0,156 m, média de 0,117 m. Já Silveira (2003), na cultura do minimilho irrigado por aspersão, obteve comprimentos de espigas com palha de 0,142 a 0,165 m e média de 0,158 m, e comprimento das espigas sem palha em torno de 0,095 a 0,097 m e média 0,1005 m.

Para padrões comerciais do cultivar BRS Ângela, estes comprimentos são fora dos usuais para o parâmetro analisado. O mercado de minimilho considera o comprimento entre 0,12 a 0,16 m, como sendo ideal para a comercialização de minimilho em espigas, porém, há que se ressaltar que o interesse comercial do minimilho não está na venda das espigas com palha, e sim sem palha, e estas apresentaram valor comercial, onde o desejável varia entre 0,05 a 0,11 m (Pereira Filho, Gama & Furtado, 1998).

Silveira (2003) avaliou o diâmetro das espigas de minimilho com e sem palha e não verificou diferenças significativas entre os tratamentos de lâmina de irrigação e doses de nitrogênio, encontrando valores para DECP entre 0,0122 a 0,0152 m e para DESP entre 0,0109 a 0,0114 m. Rodrigues, Silva & Mori (2004) encontraram valores significativos para DECP e não significativos para DESP, avaliando famílias prolíficas de milho para obtenção do minimilho, os resultados de DECP variaram entre 0,0202 a 0,0221 m e para DESP entre 0,0111 a 0,0132 m.

A avaliação do diâmetro das espigas sem palha é importante para a indústria de conservas. Para Rodrigues, Silva & Mori (2004) as medidas padronizadas utilizadas para conserva devem variar de 0,007 a 0,017 m, não podendo ultrapassar muito esses valores. É importante salientar que as medidas aceitáveis comercialmente apresentam diâmetro entre 0,01 a 0,015 m (Pereira Filho, Gama & Furtado,

1998), portanto, em todos os tratamentos, os valores ficaram além dos comerciais. Observou-se no trabalho que o incremento nas lâminas aumentou o DECP e o DESP, ultrapassando os valores recomendados industrialmente.

A análise destas variáveis permite compreender o comportamento da cultivar em relação à produtividade, com variação de 15 a 20% da quantidade de minimilho aproveitável para indústria. Em 100 kg de espiguetas são obtidos de 15 a 20 kg de minimilho aproveitável, segundo os padrões da indústria de conservas alimentícias (Pereira Filho, Gama & Furtado, 1998).

As observações para massa das espigas com palha estão de acordo com os resultados obtidos por Silveira (2003), que encontrou rendimento de 1961,70 kg ha⁻¹, mas diferem dos valores encontrados por Rodrigues, Silva & Mori (2004), que encontraram valor médio de 8.270 kg ha⁻¹.

A produção média de massa de espigas com palha nos tratamentos de 16.559,42 g parcela⁻¹ proporcionaria produtividade de 29.570,40 kg ha⁻¹, que está acima daquela obtida por Rodrigues (2001) e também se encontra fora da faixa citada por Pereira Filho, Gama & Furtado (1998) que citaram variabilidade nos rendimentos, podendo atingir até 2500 kg ha⁻¹.

Do mesmo modo, a extrapolação do maior rendimento por parcela, aquele encontrado em T4 (21.909,88 g parcela⁻¹) proporcionaria rendimento de 39.124,80 kg ha⁻¹, acima dos valores citados por Pereira Filho, Gama & Furtado (1998). Já o tratamento de menor rendimento, T1, com 10.284,4 g parcela⁻¹, proporcionaria rendimento de 18.365,05 kg ha⁻¹.

A produção média de massa de espigas sem palha, nos tratamentos, de 461,80 g parcela⁻¹ proporcionaria rendimento de 1.099,52 kg ha⁻¹.

Da mesma maneira, a extrapolação do maior rendimento por parcela, aquele encontrado em T4 (12.815,71 g parcela⁻¹) proporcionaria rendimento de 22.885,2 kg ha⁻¹, próximo aos valores citados por Rodrigues, Silva & Mori (2004) que encontraram 1.460 kg ha⁻¹. Já o tratamento de menor produção, T1, com 5.645,80 g parcela⁻¹, proporcionaria rendimento de 10.081,80 kg ha⁻¹, e para uma mesma população de plantas atingiria rendimento semelhante.

O número de fileiras de grãos por espiga é definido quando a planta apresenta de oito a doze folhas expandidas, aproximadamente um mês após a emergência (Fancelli & Dourado Neto, 2000), tendo um determinismo pouco conhecido o qual é definido muito cedo no curso do ciclo da planta, fato este que pode explicar, no experimento, ter ocorrido resultados semelhantes entre três tratamentos, pois até os 20 DAE não havia diferença entre os manejos de lâmina de irrigação.

A resposta das plantas de minimilho para a variável apresentou tendência crescente entre T1 e T2, e até em T3 se obteve resultados uniformes, apresentando menor resposta para T4. Estes resultados foram próximos aos obtidos por Dourado Neto (2004), estudando a influência e aplicação de fitorregulador no crescimento das plantas de milho, conseguindo atingir o máximo de fileiras de grãos por espiga, em torno de 14,55 a 15,10 unidades.

O comportamento da curva para número de espigas com 360 g evidencia diferenças significativas entre tratamentos. As aplicações das lâminas de irrigação para a variável indicou aumento nos valores à medida que se aumentou a lâmina de irrigação e a frequência das mesmas.

Embora T1 apresentasse grande número de espigas, resultando em maior média de espiguetas, ainda assim, não possui valor aceitável comercialmente, pois está acima das recomendações para a indústria de conservas, que é de aproximadamente 17 espiguetas.

Fazendo uma análise nos dados de produção, pode-se observar que apenas o número de espigas por planta não apresentou resultado significativo, enquanto que as demais variáveis se mostraram sensíveis às variações das lâminas de irrigação.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir, nas condições deste experimento, que:

Ocorreram diferenças significativas nos dados de produção avaliados em função do manejo de irrigação, onde os melhores resultados comerciais foram obtidos com o T1 – 15 mm, com aproveitamento de 18% das espiguetas.

Para os resultados de produção, quanto maior a lâmina de irrigação e maior a

frequência de aplicação, maior a NE, EI, NF E⁻¹ e o NE360, e menor o CECP, CESP, DECP, DESP, MECP, MESP.

O manejo da irrigação do minimilho deve ser realizado com aplicação de água quando a evapotranspiração da cultura indicar valores acumulados de 15 a 30 mm. A utilização de valores de evapotranspiração acumulados maiores ocasiona redução do rendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARLESSO, R. PEITER, M.X. CHRISOFARI, C.D.P., WOLSCHICK, D. PETRY, M.T. Manejo da irrigação do milho a partir da evapotranspiração máxima da cultura. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.20, n.1, p. 15-23, jan. 2000.

CARLESSO, R.; JADOSKI, S.O.; MELO, G.L.; RODRIGUES, M.; FRIZZO, Z. Manejo da irrigação para maximização do rendimento de grãos do feijoeiro. **Irriga**, Botucatu, v.8,n.1, p.1-9, jan./abr. 2003.

CARLESSO, R.; SANTOS, R.F. dos. Déficit hídrico e os processos morfológico e fisiológico das plantas. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.2, n.3, p.287-294, 1998.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Federal da Paraíba. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Embrapa Solos, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

MENDONÇA, F.C.; MEDEIROS, R.D. de; BOTREL, T.A.; FRIZZONE, J.A. Adubação nitrogenada do milho em um sistema de irrigação por aspersão em linha. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.4, p. 1035-1044, 1999.

PEREIRA FILHO, I.A.; GAMA, E.E.G.; FURTADO, A.A.L. **A produção do minimilho.** Comunicado Técnico. EMBRAPA, n.7. 4p. mai. 1998. Disponível em:

<<http://www.cnpms.embrapa.br/publicações>
> Acesso em: 24 ago.2004.

PEREIRA, A.R.; ALGELOCCI, R.L.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: Fundamentos e aplicações práticas.** 1. ed. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P.E.P.; COUTO, L. **Cultura do milho irrigado.** Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. 317p.

RODRIGUES, L.R.F.; SILVA, N. da MORI, E.S. Avaliação de sete famílias S₂ prolíficas de minimilho para a produção de híbrido. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.1, p.31-38, 2004.

RODRIGUES, L.R.F. **Capacidade de combinação de linhagens de minimilho (Zea mays).** Botucatu, 2001, 80p. Tese (Doutorado) Instituto de Biociência, Unesp.

SILVA, P.R.F. da; ARGENTA, G., REZERA, F. Resposta de híbridos de milho irrigado à densidade de plantas, em três épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.585-595, 1999.

SILVEIRA, M.H.D. **Manejo da irrigação e da cobertura nitrogenada em minimilho (Zea mays L.).** Botucatu, 2003. 72 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Irrigação e Drenagem), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Unesp.

VOLPE, C.A.; CHURATA – MASCA, M.G.C. **Manejo da irrigação em hortaliças: Método do tanque classe "A".** Jaboticabal: Funep, 1988. 19p.