



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
BR-060 - km 09 - Brasília/Anápolis - Caixa Postal 218  
CEP 70359-970 - Brasília-DF - Fone: (061) 385-9000  
E-mail: cnph@cnph.embrapa.br

## Pesquisa em Andamento Embrapa Hortaliças

Nº 26, setembro 1999.

### RESPOSTA DA ABÓBORA HÍBRIDA TIPO TETSUKABUTO A DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA E DOSES DE NITROGÊNIO

Obs.: Resultados preliminares sujeitos à confirmação.

[WALDIR A. MAROUELLI](#)  
[HENOQUE R. SILVA](#)  
[WELINGTON PEREIRA](#)  
[WASHINGTON L.C. SILVA](#)  
[ANTÔNIO F. SOUZA](#)

Termos para indexação : *Cucurbita maxima* x *C. moschata*, irrigação, aspersão em linha

Index Terms: *Cucurbita maxima* x *C. moschata*, irrigation, line-source sprinkle

#### RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes quantidades de água e de nitrogênio sobre o rendimento e a qualidade de frutos de abóbora híbrida. Os tratamentos, dispostos num delineamento experimental em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, consistiram da combinação de cinco lâminas de água e cinco doses de nitrogênio. A massa média de frutos comercializáveis foi reduzido linearmente com a redução da lâmina de água, não correlacionando significativamente com a adubação nitrogenada. Produtividade e número de frutos comercializáveis apresentaram correlação linear negativa com a dose de nitrogênio e quadrática com a lâmina de água, atingindo valores máximos para as lâminas de 384 e 351 mm, respectivamente. A densidade de frutos não foi afetada pela adubação nitrogenada, sendo reduzida com o aumento da lâmina de água. Rendimento de polpa e teor de sólidos solúveis não foram influenciados pelas lâminas de irrigação e doses de nitrogênio estudadas.

#### INTRODUÇÃO

As abóboras e as morangas ocupam o 7º lugar entre as hortaliças mais cultivadas no Brasil, estando o cultivo da abóbora híbrida tipo Tetsukabuto (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*) em franca expansão. A produtividade, que nas diferentes regiões produtoras raramente atinge 10 t/ha (Correia, 1994), pode ultrapassar 20 t/ha quando processos de frutificação assexuadas são utilizados em conjunto com um adequado suprimento nutricional e hídrico da cultura (Pereira et al., 1995).

Entre os fatores essenciais da produção, a água e os nutrientes são aqueles que limitam com maior frequência o rendimento da cultura da abóbora (Smittle & Threadgill, 1982). Em agricultura irrigada, o manejo da adubação nitrogenada está intimamente relacionado ao manejo da irrigação, sendo este o principal fator responsável pelo aumento da eficiência no uso do nitrogênio pelas plantas (Letey et al., 1983). Dentre os problemas associados ao manejo inadequado de água e nitrogênio destacam-se a menor produtividade, frutos de qualidade inferior, maior incidência de doenças, maior uso de energia, menor eficiência no uso de água e nitrogênio e lixiviação de nitratos. Assim, o manejo adequado da irrigação e da fertilização nitrogenada constitui fator preponderante para o êxito da cultura.

A abóbora tem sido classificada como uma hortaliça moderadamente susceptível ao estresse de água no solo (Smittle & Threadgill, 1982; Stansell & Smittle, 1989), com os estádios de florescimento e desenvolvimento de frutos sendo mais sensíveis a este fator do que estádios anteriores ao florescimento. De acordo com Cocucci et al. (1976), o desenvolvimento de frutos é controlado diretamente pela disponibilidade de água no solo. Stansell & Smittle (1989) obtiveram redução significativa na produtividade quando as irrigações foram realizadas para tensões de água no solo superiores a 25 kPa. Smittle & Threadgill (1982) verificaram redução de até 16% na produtividade quando as irrigações foram realizadas para tensões de água no solo acima de 30 kPa e a dose de nitrogênio aplicada foi inferior a 90 kg/ha. Não existem, todavia, para as condições brasileiras estudos para o estabelecimento de funções de produção da abóbora para lâminas de água e doses de nitrogênio, que são fundamentais para otimização destes fatores.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da lâmina de água aplicada e da adubação nitrogenada sobre o rendimento e qualidade de frutos de abóbora híbrida tipo Tetsukabuto (*Cucurbita maxima* x *C. moschata*), para as condições edafoclimáticas da região de cerrados do Brasil Central.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, no ano de 1998, em um Latossolo Vermelho-Escuro, fase cerrado, textura argilosa e capacidade média de retenção de água de 1,1 mm/cm de solo.

A cultivar utilizada foi a Jabras, uma abóbora híbrida em fase de lançamento pela Embrapa Hortaliças. O transplante de mudas foi realizado no dia 10 de julho no espaçamento de 2,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas. As mudas foram produzidas em bandejas de isopor, sob condições de telado, e transplantadas 15 dias após o semeio.

O transplante ocorreu em solo com umidade próxima a capacidade de campo, sendo realizada uma irrigação de 5 mm imediatamente a seguir. Para permitir o estabelecimento inicial homogêneo da cultura, todas as subparcelas foram irrigadas uniformemente durante os primeiros 15 dias, tendo sido aplicada uma lâmina de água entre 4 e 7 mm por aspersão a cada 1 a 2 dias. A lâmina líquida total de água aplicada antes do início dos tratamentos de irrigação foi de 48 mm. A precipitação pluviométrica efetiva durante o período entre o transplante e a última colheita, computada conforme Marouelli et al. (1996), foi estimada em 50 mm.

Para garantir alto índice de pegamento de frutos optou-se pelo uso do processo de frutificação assexuada com o uso de fitohormônio. Durante o período de floração foi realizada a aplicação diária de um jato rápido de uma solução de 2,4-D, na dosagem de 0,15 ml do

ingrediente ativo por litro de água, nas flores femininas abertas durante as primeiras horas da manhã (Pereira et al., 1996).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de cinco lâminas de água (389, 322, 217, 140 e 61 mm), aplicadas nas parcelas principais, com cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg/ha) nas subparcelas. A área total de cada subparcela foi de 32 m<sup>2</sup> (8 m x 4 m), tendo sido a área útil colhida de 24 m<sup>2</sup> (6 m x 4 m).

Uma única linha de aspersores, conforme metodologia proposta por Hanks et al. (1976), foi utilizada para obtenção de uma lâmina contínua de irrigação perpendicularmente à linha de aspersores. Foram utilizados aspersores de impacto com bocais 6,0 x 9,5 mm, raio de alcance de 22 m e pressão de serviço de 3,5 kgf/cm<sup>2</sup>, espaçados a cada 6 m. Para reduzir o efeito de vento no perfil de aplicação de água, posicionou-se todas as repetições do mesmo lado da linha de aspersores e irrigou-se no final da tarde na hora de menor incidência de vento.

O esquema experimental não obedeceu o princípio da casualização, o que invalida a estimativa do erro para testar o efeito da lâmina de água (Hanks et al., 1976). Entretanto, como os efeitos da irrigação são geralmente significativos e marcantes, a utilização de um teste estatístico não é crítico para a interpretação dos resultados. Já a estimativa dos erros para testar os efeitos de outros fatores e suas interações com as lâminas de água são perfeitamente válidas (Hanks et al., 1980; Barros, 1985).

O nitrogênio, aplicado na forma de uréia (45% N), foi parcelado 1/3 no plantio, 1/3 aos 30 dias e 1/3 aos 50 dias após o transplante. No plantio foram aplicados ainda 450 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de super fosfato simples, e 300 kg/ha de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio.

A frequência de irrigação foi determinada com base na leitura de tensiômetros, na profundidade de 10 cm até o florescimento e 20 cm após o florescimento, instalados no centro das subparcelas mais próximas à linha de aspersores. A faixa de tensão considerada como limite para reposição de água ao solo foi entre 20-30 kPa. A quantidade de água aplicada por irrigação foi igual à necessária para que a umidade do solo, na camada de solo correspondente à profundidade efetiva do sistema radicular da cultura, retornasse à capacidade de campo. A lâmina de água aplicada por irrigação foi medida por meio de quatro linhas de pluviômetros, espaçados a cada 2 m, posicionadas perpendicularmente a linha de irrigação.

Foram realizadas duas colheitas para cada tratamento entre os dias 9 de outubro e 4 de novembro. As variáveis avaliadas foram: número e massa média de frutos comercializáveis, produtividade, densidade de frutos, teor de sólidos solúveis e rendimento de polpa. Como frutos comercializáveis foram considerados aqueles sem danos (causados por queimaduras de sol, pragas e patógenos) e com massa acima de 1,0 kg. O rendimento de polpa foi igual a fração entre o massa fresco da polpa e o massa total do fruto. O teor de sólidos solúveis, para fins de comparação entre tratamentos, foi determinado a partir de exudação na inserção do pedúnculo após a retirada do mesmo. A densidade de fruto foi determinada dividindo-se o massa pelo volume do fruto, que foi obtido pelo líquido deslocado ao mergulhar o fruto em um recipiente cheio de água. Os valores das variáveis de qualidade resultaram da média da avaliação de quatro frutos por parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amplitude das médias observadas, em função dos tratamentos, variou para número frutos comercializáveis de 5.139 a 18.750 frutos/ha; massa média de frutos de 1,27 a 1,66 kg; produtividade de 6,8 a 28,8 t/ha; densidade de frutos de 0,80 a 0,90 g/cm<sup>3</sup>; teor de sólidos solúveis de 15,4 a 17,4 °brix; e rendimento de polpa de 72,9 a 77,8%.

Para nenhuma das variáveis avaliadas verificou-se interação significativa entre lâminas de água e doses de nitrogênio (Tabela 1). Número, massa média e produtividade de frutos comercializáveis foram reduzidos em até 65%, 16% e 70%, respectivamente, em função da lâmina de água aplicada. Número de frutos comercializáveis e produtividade foram afetadas significativamente pela dose de nitrogênio aplicado (Tabela 1). Funções de resposta ajustadas para as variáveis que apresentaram correlação significativa para os fatores estudados são apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 1.** Análise de variância para as variáveis de produção e de qualidade de frutos comercializáveis de abóbora híbrida em função das lâminas de água e doses de nitrogênio.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Valores da estatística "F"					
		Nº frutos	Massa média de frutos	Produtividade	Densidade de fruto	Sólidos solúveis	Rendimento de polpa
Água	4	41,70 <sup>NV</sup>	10,60 <sup>NV</sup>	38,11 <sup>NV</sup>	2,50 <sup>NV</sup>	1,37 <sup>NV</sup>	1,08 <sup>NV</sup>
Nitrogênio	4	2,90*	1,52 <sup>NS</sup>	3,35*	0,94 <sup>NS</sup>	1,50 <sup>NS</sup>	1,32 <sup>NS</sup>
Interação	16	1,27 <sup>NS</sup>	1,08 <sup>NS</sup>	1,45 <sup>NS</sup>	0,56 <sup>NS</sup>	0,91 <sup>NS</sup>	1,85 <sup>NS</sup>

NV, NS, \*: Teste estatístico não válido, não significativo e significativo (P < 0,05), respectivamente.

**Tabela 2.** Funções de resposta da produção e da qualidade de frutos comercializáveis de abóbora híbrida para lâminas totais de água entre 61 e 389 mm/ciclo e doses de nitrogênio entre 0 e 200 kg/ha.

Variável	Equação de regressão
Nº de frutos comercializáveis (nº/ha)	$Y = 2.289,353 + 82,941L - 0,118L^2 - 11,533N$
Massa média de frutos comercializáveis (kg/fruto)	$Y = 1,302 + 0,686 \cdot 10^{-3}L$
Produtividade comercializável (t/ha)	$Y = 3,131 + 0,122L - 0,159 \cdot 10^{-3}L^2 - 0,022N$

Y, L, N: Variável dependente, lâmina de água e dose de nitrogênio, respectivamente.

Obs.: Coeficientes de regressão significativos a 5% de probabilidade.

O número de frutos comercializáveis apresentou correlação linear negativa com a dose de nitrogênio aplicado e quadrática com a lâmina de água. Pela equação de regressão ajustada, o número máximo de frutos foi obtido para a uma lâmina de 351 mm. A massa média de frutos

comercializáveis aumentou linearmente com a lâmina de água aplicada numa taxa de 0,7 g/mm de água, não apresentando contudo correlação significativa com a dose de nitrogênio aplicada ([Tabela 2](#)).

A produtividade de frutos comercializáveis foi reduzida linearmente com a dose de nitrogênio aplicado numa taxa de 22 kg/kg de nitrogênio. Tais resultados diferem daqueles obtidos por Smittle & Threadgill (1982) que verificaram correlação positiva para doses de nitrogênio até 113 kg/ha. Pereira et al. (1995), por outro lado, não obtiveram resposta significativa de produtividade para as doses de nitrogênio de 50 e 100 kg/ha.

A correlação negativa observada entre as variáveis número de frutos comercializáveis e produtividade e a variável independente adubação nitrogenada pode ser consequência do alto teor de nitrogênio residual no solo e da aplicação de nitrogênio em cobertura durante o florescimento. Estudos apresentados por Rauschkolb & Hornsby (1994) mostram que excesso de nitrogênio residual no solo pode reduzir a produtividade de várias culturas. Segundo Tisdale et al. (1985), excesso de nitrogênio pode provocar um desbalanço de bases no sistema solo-água-planta, afetando as atividades fisiológicas da cultura. No presente estudo, o teor inicial de matéria orgânica na camada arável da área experimental foi de 3,8%, o que provavelmente garantiu um nível de nitrogênio no solo relativamente alto, via mineralização da matéria orgânica. Ademais, incorporou-se a vegetação de cobertura que se encontrava no solo por ocasião de seu preparo, o que favoreceu para aumentar a quantidade total de nitrogênio. Do exposto, infere-se que a reserva de nitrogênio assim procedente tenha sido suficiente para atender as exigências nutricionais da cultura por este nutriente. O segundo aspecto encontra suporte em Miranda et al. (1997), que relataram que a aplicação de nitrogênio durante o início do estágio de florescimento é prática utilizada entre produtores de melancia em algumas regiões produtoras para induzir o abortamento de frutos precoces que aparecem próximo ao colo da planta. Assim, o nitrogênio aplicado em cobertura durante o pleno florescimento da cultura pode ter exercido um efeito depressivo no número de frutos por planta.

A produtividade aumentou em até 237% com a lâmina de água aplicada, como resultado do aumento do número e da massa média de frutos. A produtividade máxima estimada pela equação de regressão ajustada foi para uma lâmina de 384 mm, indicando que tensões máximas de água no solo entre 20-30 kPa favorecem maior produtividade de frutos. Resultados semelhante foram obtidos por Stansell & Smittle (1989) e Smittle & Threadgill (1982) que verificaram que produtividades máximas estiveram associadas à tensões críticas entre 25 e 30 kPa.

Densidade de frutos (média de 0,85 g/cm<sup>3</sup>), rendimento de polpa (média de 74,9%) e teor de sólidos solúveis (média de 16,5<sup>o</sup> brix) não apresentaram correlação significativa para os fatores estudados ([Tabela 1](#)).

#### ATIVIDADES FUTURAS

O experimento será reconduzido no ano de 1999, com ligeiras alterações no delineamento experimental, visando avaliar principalmente os efeitos da adubação nitrogenada. Análise econômica será realizada de forma a otimizar quantidades de água e nitrogênio para a cultura.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, L.C.G. **Water use efficiency by corn and beans as affected by mulching rate**. Logan: Utah State University, 1985. 132p. Tese Doutorado.
- COCUCCI, S.; COCUCCI, M.; TRECCANI, C.P. Effects of water deficit on the growth of squash fruit. **Physiology Plantarum**, v.36, p.379-382, 1976.
- CORREIA, L.G. Situação da olericultura mineira e ação da EMATER - MG no setor. **SOB Informa**, Itajaí, v.13, n.1, p.7-18, 1994.
- HANKS, R.J.; KELLER, J.; RASMUSSEM, V.P.; WILSON, G.A. Line source sprinkler for continuous variable irrigation-crop production studies. **Soil Science Society of America Journal**, v.40, p.426-429, 1976.
- HANKS, R.J.; SISSON, D.V.; HURST, R.L.; HUBBARD, K.G. Statistical analysis of results from irrigation experiments using the line-source sprinkler system. **Soil Science Society of America Journal**, v.44, p.886-888, 1980.
- LETEY, J; JARRELL, W.M.; VALORAS, N; BEVERLY, R. Fertilizer application and irrigation management of broccoli production and fertilizer use efficiency. **Agronomy Journal**, v.75, p.502-507, 1983.
- MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.R. **Manejo da irrigação em hortaliças**. 5.ed. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CNPq, 1996. 72p.
- MIRANDA, F.R.; RODRIGUES, A.G.; SILVA, H.R.; SILVA, W.L.C.; SATURNINO, H.M.; FARIA, F.H.S. **Instruções técnicas sobre a cultura da melancia**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. 28p.
- PEREIRA, W.; HORINO, Y.; FONTES, R.R.; SOUZA, A.F.; MOITA, A.W. Avaliação das adubações químicas no plantio e em cobertura na cultura da moranga híbrida Jabras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n.1, p.105, 1995. Resumo.
- PEREIRA, W.; MENEZES, J.E.; LOPES, J.F.; HORINO, Y.; MAKISHIMA, N.; LIMA, D.B.; SILVA, W.L.C. **Cultivo de abóbora híbrida**. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1996. Folder.
- RAUSCHKOLB, R.S.; HORNSBY, A.G. **Nitrogen management in irrigated agriculture**. New York: Oxford University, 1994. 251p.
- SMITTLE, D.A.; THREADGILL, E.D. Response of squash to irrigation, nitrogen fertilization, and tillage systems. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.107, n.3, p.437-440, 1982.
- STANSELL, J.R.; SMITTLE, D.A. Effects of irrigation regimes on yield and water use of summer squash. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.114, n.2, p.196-199, 1989.
- TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; BEATON, J.D. **Soil fertility and fertilizers**. 4.ed. New York: Macmillan, 1985. 754p.