

# **Influência da aplicação de água no milho verde irrigado na região do Cerrado Sul-Mato-Grossense**

## ***The influence of water applying on irrigated green maize in Cerrado Sul-Mato-Grossense Region, Brazil***

**Guilherme Augusto Biscaro<sup>1</sup>, Suelen Cristina Mendonça Maia<sup>2</sup>,  
Tiago Roque Benetoli da Silva<sup>3</sup>**

---

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Rodovia Dourados-Itahum, km.12, CEP: 79805-095, Cidade Universitária, Dourados-MS. E-mail: gbiscaro@hotmail.com

<sup>2</sup> Unidade Universitária de Cassilândia (UUC), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Curso de Agronomia, Cassilândia-MS

<sup>3</sup> Faculdade Assis Gurgacz (FAG), Curso de Agronomia. Cascavel-PR

---

Recebido: 13/06/2008 Aceito: 30/07/2008

**Resumo:** Este experimento visou avaliar a influência da quantidade de água aplicada na cultura do milho verde, em sistema de gotejamento, na região do Cerrado Sul-Mato-Grossense. O manejo da irrigação foi realizado com o Tanque “Classe A”, utilizando-se os coeficientes da cultura ( $K_c$ ), para converter a evapotranspiração de referência em evapotranspiração da cultura. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, sendo avaliados quatro tempos de aplicação de água (25, 50, 100 e 200% do tempo de aplicação calculado) com quatro repetições. Os resultados indicaram que os tratamentos submetidos ao maior tempo de irrigação, e conseqüentemente a maior oferta de água, apresentaram os maiores valores de diâmetro e de massas de espigas despalhadas. A quantidade de água aplicada não proporcionou alterações significativas no comprimento e na produção de espigas despalhadas por hectare.

**Palavras-chave:** *Zea mays*; características agrônômicas; manejo da irrigação.

**Abstract:** This experiment aimed to evaluate the influence of the quantity of applied water on green maize crop, in dripping system, in the region of South Mato Grosso Cerrado. Irrigation management was done with tank evaporation meter “Classroom A” using the Crop Coefficients ( $K_C$ ) for converting evapotranspiration reference in crop evapotranspiration. Used experimental design was randomized blocks, where four times of water applying (25, 50, 100 and 200% of the calculated time of applying) with four replications were evaluated. The results indicated that the treatments submitted to the highest time of irrigation, and, consequently, the greatest offer of water, showed the greatest values of diameter and of unhusked ears masses. The quantity of applied water did not promote significant alterations on length and on yield of unhusked ears per hectare.

**Key-words:** *Zea mays*; agronomic characteristics; irrigation management.

## Introdução

Na produção vegetal a água é um fator fundamental. Qualquer cultura durante o ciclo de desenvolvimento consome grande volume de água, sendo que, por volta de 98% deste volume apenas passa através da planta, sendo perdido posteriormente pelo processo de transpiração. Este fluxo de água é necessário para o desenvolvimento vegetal. O solo comporta-se como reservatório dessa água, armazenando-a temporariamente e fornecendo-a as plantas à medida de suas necessidades (RESENDE & ALBUQUERQUE, 2002).

O conhecimento da quantidade de água a ser aplicada na irrigação é de fundamental importância para a maximização do rendimento das culturas. Portanto, o estabelecimento do consumo de água das culturas deve ser feito criteriosamente a fim de proporcionar o correto dimensionamento dos sistemas de irrigação (BASTOS et al., 1994).

À medida que se desenvolvem estratégias de irrigação, torna-se importante conhecer o efeito da deficiência hídrica nos estádios de desenvolvimento das plantas, onde, tanto o crescimento quanto o desenvolvimento e a translocação de fotoassimilados encontram-se ligados à disponibilidade hídrica do solo (FANCELLI & DOURADO NETO, 2000).

A cultura do milho necessita de uma média de 2.100 a 2.200 ou mais de graus dias para seu desenvolvimento vegetativo, sendo a temperatura média para a cultura de 24°C a 32°C. Porém, quando a disponibilidade de água no solo for baixa, a temperatura ótima para seu crescimento fica abaixo de 27°C.

O cultivo do milho irrigado, apesar dos problemas que vêm enfrentando nas últimas safras, é de suma importância principalmente em sucessão de culturas em áreas de pivô central. Além disso, a produtividade do milho irrigado pode ser superior de 30 a 40% em relação à área de sequeiro; nesta situação, a cultura do milho irrigado pode ser uma opção bastante interessante principalmente na entre safra (BORGES, 2003).

Doorenbos & Kassan (1994) sugerem que o milho é relativamente tolerante aos déficits hídricos durante aos períodos vegetativos e de maturação e afirmam que um cultivar de milho de ciclo médio requer de 500 a 800 mm de água para uma boa produção, dependendo do clima. Shaw (1977), analisando os resultados por diferentes autores, concluiu que o consumo médio de água pelo milho varia de 410 a 610 mm. Fancelli & Dourado Neto (2004) sugerem que há exigência mínima de 300 a 350 mm de água para uma produção satisfatória sem o uso de irrigação. Entretanto, essa quantidade deve ser bem distribuída durante o ciclo da cultura.

Bergamaschi et al. (2001), concluíram que por ser uma espécie de metabolismo C4, o milho tende a expressar sua elevada produtividade quando a máxima área foliar coincidir com a maior disponibilidade de radiação solar, desde que não haja déficit hídrico. Essa condição permite a máxima fotossíntese possí-

vel, porém aumenta a necessidade hídrica da cultura, já que o elevado fluxo energético incidente também eleva a evapotranspiração e observaram ainda que, a cultura do milho necessita em torno de 7 mm por dia de água durante o florescimento, quando este ocorre próximo ao solstício de verão, que é o período de máxima radiação solar. Com 67 mil plantas por hectare, um híbrido precoce de milho necessita de uma média de 650 mm de água em todo o ciclo.

Considerando que o rendimento de grãos do milho é o resultado da integração de vários processos, é necessário estabelecer de que maneira estes componentes são afetados pelo déficit hídrico. Assim, do ponto de vista das relações hídricas, o rendimento pode ser definido pela relação rendimento = água transpirada x eficiência no uso da água x índice de colheita (PASSIOURA, 1994).

O rendimento das culturas depende da intensidade, duração e época de ocorrência do déficit hídrico, e da interação deste com outros fatores que determinam o rendimento final (CUNHA & BERGAMASCHI, 1992). Segundo critério agrônomo de tolerância à seca, o milho é considerado cultura relativamente sensível ao déficit hídrico, principalmente se ele ocorre durante o período crítico de pré-floração e floração (FANCELLI & DOURADO NETO, 2004).

Santos et al. (2001) avaliando o monitoramento localizado da produtividade de milho cultivado sob irrigação, verificaram produtividade média de 9,5 t ha<sup>-1</sup>, ficando acima da média nacional para o cultivo de sequeiro.

Bergamaschi et al. (2006) verificaram que a maior redução na produção ocorre em consequência do déficit hídrico na polinização, formação do zigoto e desenvolvimento inicial do grão, numa relação quadrática. Nesse período, a razão ETr/ETm explica quase 80% das variações na produção de grãos, que se estabiliza acima de uma razão de 0,7. A irrigação aumenta e estabiliza a produção do milho; a lâmina de irrigação de aproximadamente 60% daquela necessária para elevar a umidade do solo à capacidade de campo aumentam a eficiência de uso da irrigação.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da quantidade de água aplicada na cultura do milho verde, em condições de campo, na região do Cerrado Sul-Mato-Grossense.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido nos meses de junho a outubro de 2006, na área de Horticultura Irrigada I da Unidade Universitária de Cassilândia (UUC), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), município de Cassilândia, MS. A altitude no local é de 450 m, a latitude de 19° 05' S e longitude de 51° 56' W. Durante a condução do experimento a temperatura média foi de 23,4 °C, a umidade média do ar foi de 66,9% e a precipitação total no período foi de 102 mm. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Aw (Clima Tropical Chuvoso).

Para a caracterização química e granulométrica do solo foram coletadas amostras compostas na profundidade de 0 a 20 cm no local do experimento, sendo o solo classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 1999) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização química e granulométrica do solo da área experimental, na profundidade de 20 cm. Cassilândia-MS, 2006.

<i>pH</i>	<i>MO</i>	<i>P<sub>resina</sub></i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>H+Al</i>	<i>CTC</i>	<i>V</i>	<i>Areia</i>	<i>Silte</i>	<i>Argila</i>
<i>CaCl<sub>2</sub></i>	(g kg <sup>-1</sup> )	(mg dm <sup>-3</sup> )	—	(mmolc	dm <sup>-3</sup> )	—	(%)	—	(g kg <sup>-1</sup> )	—	—
5,2	15,4	5,5	2,5	12,6	6,6	24,1	46	47	877	20	103

O preparo do solo foi realizado em abril de 2006 e foi constituído de uma aração, uma gradagem pesada e duas gradagens leves. Foi realizada uma calagem com calcário dolomítico, com base na análise química do solo, em torno de sessenta dias antes do plantio com aplicação de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico PRNT 75%, para elevar a saturação por base V% de 47 para 80%. No final de maio realizaram-se a adubação de semeadura, com base no resultado da análise química da amostra da camada superficial do solo e seguindo as recomendações de Raij et al. (1997), foram utilizados sendo aplicado 45 kg de N (uréia), 50 kg de K<sub>2</sub>O e 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no sulco de semeadura.

No final de junho realizou-se a semeadura. Aos 24 dias após a emergência (DAE) foi aplicado o inseticida Carbofuran (50 g L<sup>-1</sup>), na dose de 25 L ha<sup>-1</sup> para controle de cigarrinhas. Após 60 DAE, no momento em que as plantas apresentavam quatro folhas, aplicou-se a dose de nitrogênio (60 kg ha<sup>-1</sup>) em cobertura, sendo colocados 40g de uréia (45% de N) em cada linha, sendo posteriormente incorporada ao solo.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos: 25% (T1), 50% (T2), 100% (T3) e 200% (T4) do tempo de irrigação calculado, com base na metodologia proposta por Bernardo et al. (2005) para manejo da irrigação localizada, com quatro repetições cada.

O sistema de irrigação localizada foi por gotejamento, com tubo gotejador da marca PETRODRIP®, modelo 200µ, com diâmetro de 20 mm e espaçamento de 30 cm entre emissores, sendo instalado um tubo para cada linha de plantas. A pressão de serviço utilizada foi de 14 psi (10,1 mca), o que proporcionava uma vazão de 1,46 L h<sup>-1</sup> em cada gotejador. A adoção desse tipo sistema de irrigação, não usual para a cultura do milho, neste experimento, ocorreu devido a possibilidade de se obter um maior controle de água a ser aplicada, sem que houvesse a interferência das condições climáticas da região durante o período de realização da pesquisa. Outro fator determinante foi a pronta disponibilidade do equipamento na área experimental.

O manejo da irrigação foi realizado via Tanque “Classe A”, de acordo com a metodologia sugerida por Bernardo et al. (2005), utilizando-se os coeficientes da cultura ( $K_c$ ) propostos por Doorenbos & Kassam (1979), para converter a evapotranspiração de referência em evapotranspiração da cultura (Tabela 2).

**Tabela 2.** Valores de coeficiente da cultura ( $K_c$ ) para o milho verde.

<i>Fase</i>	<i><math>K_c^{(1)}</math></i>
I (fase vegetativa)	0,30-0,50
II (floração)	0,70-0,90
III (frutificação)	1,05-1,20
IV (senescência)	0,95-1,10

<sup>(1)</sup> 1º número= UR>70% e vento < 5 m s<sup>-1</sup>;

2º número= UR<50% e vento > 5 m s<sup>-1</sup>.

Fonte: Doorenbos & Kassam (1979).

Segundo Bernardo et al. (2005), a lâmina real necessária a ser aplicada por irrigação, em relação à área total, pode ser calculada pela seguinte equação:

$$LRN = ET_g \times TR \quad (1)$$

Onde LRN é a lâmina real necessária (mm), TR é o turno de rega (dias) e  $ET_g$  é a evapotranspiração média na área irrigada por gotejamento (mm dia<sup>-1</sup>). Como a evapotranspiração geralmente é expressa em termos de lâmina de água evaporada por dia em toda a área irrigada e, em irrigação localizada não se molha toda a área irrigada, deve-se calcular a evapotranspiração média do projeto levando-se em consideração um fator de ajuste que é a porcentagem de área molhada:

$$ET_g = ET_{pc} \times KL \quad (2)$$

Onde  $ET_{pc}$  é a evapotranspiração potencial da cultura (mm dia<sup>-1</sup>) e KL é o fator de ajuste devido a aplicação localizada de água. A equação proposta por Bernardo (1996) é mais adequada para plantios mais adensados como olerícolas e café adensado.

$$KL = P / 100 \quad (3)$$

Onde P é a porcentagem da área molhada ou sombreada (%). A  $ET_{pc}$  pode ser calculada pela seguinte expressão:

$$ET_{pc} = ETo \times Kc \quad (4)$$

Onde  $Kc$  é o coeficiente da cultura em uma determinada fase. A lâmina total necessária é definida pela seguinte equação:

$$LTN = LRN / Ea \quad (5)$$

Onde  $Ea$  é a eficiência de aplicação de água do sistema.

Finalmente o tempo de irrigação em faixa contínua é determinado por:

$$T = (LTN \times EG \times EL) / Q \quad (6)$$

Onde  $T$  é o tempo de irrigação (horas),  $EG$  é o espaçamento entre gotejadores ao longo da linha lateral (m),  $EL$  é o espaçamento entre linhas laterais (m) e  $q$  é a vazão do gotejador ( $L h^{-1}$ ).

Em todos os tratamentos utilizou-se o mesmo tempo de irrigação (cerca de 60 minutos) até os 10 DAE, com o objetivo de proporcionar uma germinação uniforme em todas as parcelas e manter o solo em capacidade de campo. O controle da aplicação de água foi realizado após este período, através da abertura e fechamento de registros individuais.

Adotou-se um turno de rega fixo de três dias, objetivando-se facilitar o manejo da aplicação de água, sendo que o tempo de irrigação ( $T$ ) utilizado era função da evaporação medida no Tanque “Classe A” (determinando-se assim a evapotranspiração de referência), e dos valores de  $Kc$  em cada estágio de desenvolvimento da cultura.

A colheita foi realizada manualmente, com o corte e o despalhamento das espigas. Posteriormente foram avaliados o comprimento das espigas (cm) utilizando-se régua graduada, o diâmetro (cm) utilizando-se paquímetro digital, a massa (g) das espigas despalhadas com auxílio de balança analítica de precisão. Também foi determinada a produção de espigas por metro quadrado e realizada a estimativa da produção por hectare. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo que as médias foram analisadas por meio de regressões polinomiais, através do programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

## Resultados e Discussão

Os tratamentos propostos neste experimento não apresentaram efeitos significativos pelo teste F ( $P < 0,05$ ) nas características comprimento das espigas (CE) e produção de espigas despalhadas por hectare (PROD). As características diâmetro (DE) e massa das espigas (ME) despalhadas apresentaram efeito significativo ( $P < 0,05$ ) e altamente significativo ( $P < 0,05$ ), respectivamente, pelo teste F, conforme apresentado nas Tabelas 3 e 4.

**Tabela 3.** Quadrado médio do comprimento das espigas (CE), produção de espigas por hectare (PROD), diâmetro das espigas (DE) e massa das espigas (ME) despalhadas em função dos diferentes tempos de aplicação de água. Cassilândia-MS, 2006.

Fonte de Variação	GL	CE (cm)	PROD (espigas ha <sup>-1</sup> )	DE (cm)	ME (g)
Tratamento	3	2,74501 <sup>NS</sup>	21339884,3 <sup>NS</sup>	9,685633*	2866,50315**
Bloco	3	1,63034	79933182,872	18,283717	1487,88122
Erro	9	0,849481	35565929,785	1,835872	169,268
F		3,231	0,600	5,276	16,935
C.V. %		6,21	12,94	3,79	8,62

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, \* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; <sup>NS</sup> Não significativo.

**Tabela 4.** Valores médios do comprimento das espigas (CE), produção de espigas por hectare (PROD), diâmetro das espigas (DE) e massa das espigas (PE) despalhadas em função dos diferentes tempos de aplicação de água. Cassilândia-MS, 2006.

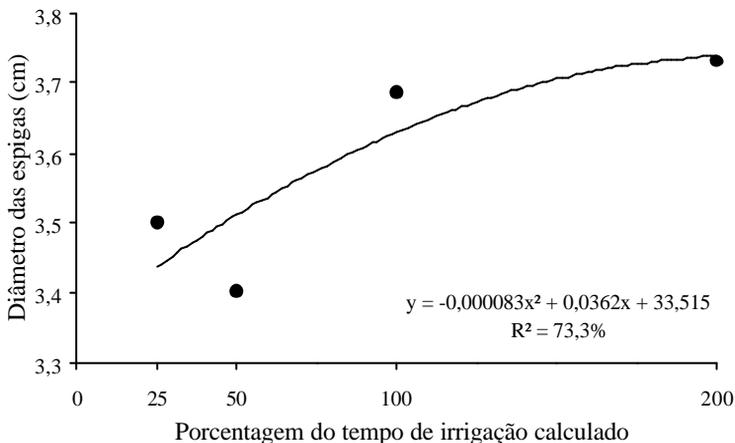
Tempo de aplicação de água	CE (cm)	PROD (espigas ha <sup>-1</sup> )	DE (cm)	ME (g)
25%	14,9	43229,15	3,5	131,29
50%	13,7	47395,85	3,4	125,85
100%	15,2	45312,5	3,7	165,58
200%	15,6	48437,5	3,7	181,25

O diâmetro médio das espigas é uma das características importantes para o comércio do milho verde (Paiva Júnior et al., 2001). Também segundo estes autores, as espigas comerciais devem ser despalhadas, maiores que 15 cm de comprimento e com diâmetro superior a 3,0 cm isentas de pragas e doenças. Santos et al. (2005), consideraram que apenas espigas de milho verde com comprimento superior a 15 cm são consideradas comercializáveis, e que o valor de diâmetro mínimo para comércio é de 3 cm.

Em relação ao comprimento de espigas encontradas neste experimento, os tratamentos T3 (100%) e T4 (200%) que proporcionaram os maiores tempos de irrigação, apesar de não apresentarem diferença significativa em relação aos demais tratamentos, foram os que atingiram o padrão de comprimento requerido no mercado sugerido por Paiva Júnior et al. (2001) e por Santos et al. (2005).

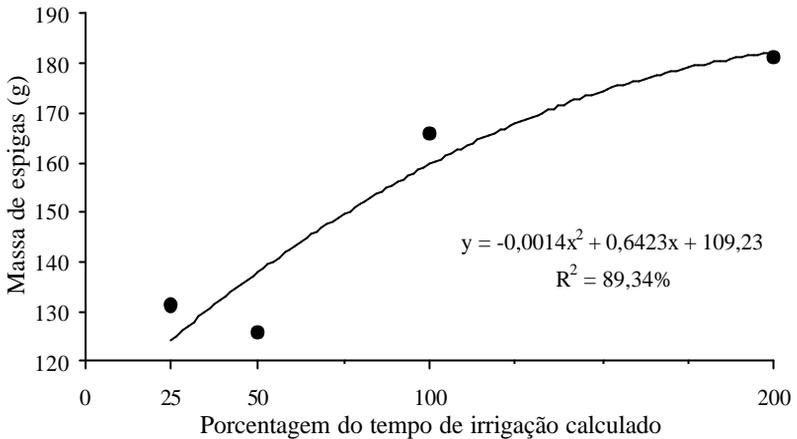
De acordo com a Figura 1, observa-se uma resposta quadrática com o aumento do tempo de irrigação, para a característica diâmetro das espigas (DE), sendo encontrado o valor máximo de 3,72 cm para o tempo de irrigação correspondente a 200% do tempo calculado. O aumento do tempo de irrigação proporcionou maiores diâmetros das espigas.

**Figura 1.** Diâmetro de espigas de milho verde despalhadas (cm), em função dos diferentes tempos de aplicação de água. Cassilândia, MS, 2006.



Todos os diâmetros de espigas encontrados nos tratamentos propostos se encontram dentro dos padrões mínimos exigidos no mercado, sugeridos por Paiva Júnior et al. (2001) e por Santos et al. (2005), para serem comercializadas. Com relação massa das espigas despalhadas (ME), também se encontrou uma resposta quadrática com o aumento do tempo de irrigação, sendo o maior valor de massa das espigas obtido de 181,25 g, para o tempo de irrigação correspondente a 200% do tempo calculado (Figura 2).

**Figura 2.** Massa de espigas de milho verde despalhadas (g), em função dos diferentes tempos de aplicação de água. Cassilândia, MS, 2006.



No experimento realizado por Santos et al. (2005), avaliando o comportamento de dez cultivares de milho, e realizando irrigação quando necessário, foram observados valores de massa de espiga variando entre 99,9 a 184,5 g. Isto mostra que os resultados médios encontrados nos tratamentos propostos neste trabalho (Tabela 4) e estão dentro da faixa de peso observada pelos autores acima.

Os tratamentos que utilizaram o maiores tempos de irrigação (100 e 200% do tempo calculado) diferiram significativamente, em relação a massa das espigas despalhadas, dos tratamentos que utilizaram apenas metade e ¼ do tempo calculado. A maior quantidade de água ofertada a cultura do milho verde proporcionou maiores valores massa para as espigas. Porém, o maior tempo de aplicação de água proposto no tratamento T4 (200% do tempo calculado) não diferenciou estatisticamente do tempo calculado com base na metodologia proposta por Bernardo et al. (2005) para manejo da irrigação localizada (100% do tempo calculado). Com a utilização deste último, além de não comprometer significativamente a massa das espigas despalhadas, é possível gerar economia em termos de operação, com reflexos diretos nos custos em energia e de mão-de-obra.

No cultivo do milho verde, obter-se maiores valores de massa de espigas comerciais, comprimento e diâmetro médio das espigas são características importantes, uma vez que a comercialização é feita com base nessas características. A maior ênfase, entretanto, é dada a massa de espigas comerciais, pois essas, segundo Paiva Júnior et al. (2001), são as espigas que realmente serão comercializadas .

## Conclusões

Os tratamentos submetidos ao maior tempo de irrigação, e conseqüentemente a maior oferta de água, apresentaram os maiores valores de diâmetro e de massas de espigas despalhadas. A quantidade de água aplicada não proporcionou alterações significativas no comprimento e na produção de espigas despalhadas por hectare.

## Referências

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; BERGONCI, J.I.; BIANCHI, C.A.M.; MULLER, A.G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B.M.M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.9, p.831-839, 2004.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; COMIRAN, F.; BERGONCI, J.I.; MULLER, A.G.; FRANÇA, S.; SANTOS, A.O.; RADIN, B.; BIANCHI, C.A.M.; PEREIRA, P.G. Déficit hídrico e produtividade na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.2, p.243-249, 2006.

BERGAMASCHI, H.; RADIN, B.; ROSA, L.M.G.; BERGONCI, J.I.; ARAGONÉS, R.; SANTOS, A.O.; FRANÇA, S.; LANGENSIEPEN, M. Estimating maize water requirements using agrometeorological data. **Revista Argentina de Agrometeorologia**, v.1, p.23-27, 2001.

BERGONCI, J.I.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, A.O.; FRANÇA, S.; RADIN, B. Eficiência da irrigação em rendimento de grãos e matéria seca de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.7, p.949-956, 2001.

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de irrigação**. 7.ed. Viçosa: UFV, 2005. 611p.

BORGES, I.D. **Avaliação de épocas de aplicação da cobertura nitrogenada, fontes de nitrogênio e de espaçamento entre fileiras na cultura do milho**. 2003. 73p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

CUNHA, G.R.; BERGAMASCHI, H. Efeito da disponibilidade hídrica sobre o rendimento das culturas. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.). **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: UFRGS, 1992. p.85-97.

DOORENBOS, J.; KASSAN, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campinas Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412p.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. p.21-53.

\_\_\_\_\_. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2004. 360p.

FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASI-

- LEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.
- PASSIOURA, J.B. The yield of crops in relation to drought. In: BOOTE, K.J.; BENNETT, J.M.; SINCLAIR, T.R.; PAULSEN, G.M. (Ed.). **Physiology and determination of crop yield**. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, 1994. p.343-359.
- RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P.E.P. **Métodos e estratégias para o manejo da irrigação**. Sete Lagoas, 2002, 10p. (Circular Técnica, 19).
- SANTOS A.O.; MAZIERO, J.V.G.; CAVALLI, A.C.; VALERIANO, M.M.; OLIVEIRA, H.; MORAES, J.F.L.; YANAI, K. Monitoramento localizado da produtividade de milho cultivado sob irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.5, n.1, p.88-95, 2001.
- PAIVA JUNIOR, M.C. de; VON PINHO, R.G.; VON PINHO, E.V. de R.; RESENDE, S.G. Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v.25, n.5, p.1235-1247, 2001.
- SANTOS, I.C. dos; MIRANDA, G.V.; MELO, A.V de; MATTOS, R.N.; OLIVEIRA, L.R.; LIMA, J. da S.; GALVÃO, J.C.C. Comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estádio verde. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.45-53, 2005.
- SHAW, R.H. Climate requirement. In: SPRAGUE, G.F. **Corn and corn improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 1977. p.599-617.