

INFLUÊNCIA DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DA GRAMA-ESMERALDA

Denise de Freitas Silva¹, Rubens Alves de Oliveira², Luiz Cláudio Costa³, Odilon Gomes Pereira⁴, Paulo Roberto Cecon⁵

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência da aplicação de lâminas de água, correspondentes a 40, 60, 80 e 100% da evapotranspiração de referência, sobre a produção de matéria seca da grama-esmeralda (*Wild zoysia*) e obter a lâmina mínima de água, suficiente para formar gramado de boa qualidade. As gramíneas foram plantadas em 16 lisímetros, preenchidos com solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. O experimento foi montado em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as lâminas (4 lâminas de água) e nas subparcelas os cortes, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com duas repetições. A qualidade visual dos gramados foi avaliada, antes de cada corte, por meio da aplicação de um questionário a 16 avaliadores. Concluiu-se que a produção de matéria seca da grama-esmeralda aumentou com o incremento nas lâminas de irrigação, aplicadas apenas nos meses que apresentaram temperatura média do ar superior a 20°C e que, na irrigação desta gramínea, a aplicação de lâmina d'água correspondente a 80% do valor da evapotranspiração de referência foi suficiente para manter a boa qualidade do gramado.

Palavras-chave: manejo da irrigação, jardim, gramado.

ABSTRACT

Effects from food irrigation water depths on the dry matter yield of the *Wild zoysia* grass

This work was carried out to evaluate the influence of food irrigation management by using 40, 60, 80 and 100% reference evapotranspiration upon the dry matter yield of the zoysia grass (*Wild zoysia*), as well as to obtain the minimum water depth enough to forming good-quality grasses. The grasses were planted in 16 lysimeters infilled with a soil classified as dystrophic Yellow-Red Latosol. The experiment was set up on entirely randomized design with two replicates, under splitplot scheme with water depths in the plots (4 water depths) and the grass cuts in subplots (DIC). The visual quality of the grasses was evaluated before each cutting, by applying a questionnaire to 16 appraisers. The conclusion is that the dry matter yield of the zoysia grass is increased with increment in the irrigation depths only applied during the months when the mean air temperature was above 20 °C, and the application of the water depth corresponding to 80% the value of the evapotranspiration reference was enough to maintain this grass under good conditions.

Keywords: irrigation management, orchard, grass

Recebido para publicação em 18.08.2005

¹ Engenheira Agrícola, Doutoranda em Eng. Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.

² Professor Eng. Agrícola do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG.

³ Professor bacharel em Matemática do Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.

⁴ Professor Eng. Agrônomo do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa.

⁵ Professor Eng. Agrônomo do Departamento de Informática, Universidade Federal de Viçosa.

INTRODUÇÃO

As gramíneas têm sido usadas na composição de áreas verdes em jardins, campos esportivos, parques, cemitérios e fazendas. Além disso, têm-se tornado importante segmento da agricultura e da indústria de insumos e máquinas, em virtude da constante necessidade de manutenção dos gramados (Throssel, 2000).

O clima tropical do Brasil favorece o desenvolvimento de algumas gramíneas, como grama-batatais (*Paspalum notatum*), grama-esmeralda (*Wild zoysia*), grama-são-carlos (*Axonopus afiins*), grama-santo-agostinho (*Stenotaphrum secundatum*) e grama-bermudas (*Cynodon dactylon*). Estas gramíneas adaptam-se melhor em ambientes com temperaturas altas, na faixa de 25 a 35°C. Em temperatura abaixo de 20°C, ocorre diminuição no metabolismo das plantas, iniciando-se um processo de dormência. Assim, no período menos favorável, essas espécies acumulam reservas de alimento, normalmente nas raízes, para serem utilizadas no período de crescimento (Santiago, 2001).

A grama-esmeralda possui folhas estreitas, hastes curtas e densas e cobre, facilmente, o terreno formando belos tapetes, devido ao entrelaçamento de suas folhas. Ela é usada com frequência em campos esportivos, jardins residenciais, áreas industriais, casas de praia e de campo e áreas de recreação. É uma espécie resistente ao pisoteio, intolerante ao sombreamento e sensível ao déficit hídrico (Arruda, 1995).

O desenvolvimento e o crescimento das gramíneas são influenciados pela espécie, fatores climáticos, fertilidade do solo, idade fisiológica das plantas, manejo de cultivo e disponibilidade de água no solo. Para manter a qualidade do gramado, é necessário irrigar as gramíneas a fim de incrementar a produção de matéria verde.

A massa de matéria seca é usada para expressar o resultado do metabolismo da planta e o efeito das condições ambientais sobre seu crescimento, isto é, determinando a quantidade da matéria seca de gramínea, pode-se estimar a taxa de crescimento da planta (Estrada, 1990).

Ultimamente, vem ocorrendo considerável expansão de áreas verdes gramadas, em decorrência do aumento na construção de condomínios residenciais, campos de futebol, campos de golfe e parques aquáticos. Sendo os recursos hídricos limitados, dotados de valor econômico e nem sempre suficientes para atender a todos os usuários simultaneamente, torna-se necessário utilizar, racionalmente, a água para irrigação dos gramados.

Segundo Lorenzi e Souza (1999), em gramados, o manejo da irrigação deve ser bem conduzido. Durante o inverno, a grama perde menos água, razão pela qual sua reposição pode ser menor. Ademais, o excesso de água no inverno pode favorecer a ocorrência de doenças. Na região Sul do Brasil, o controle do teor de água no solo é dificultado pelas chuvas freqüentes durante o período, ao contrário da região Sudeste, que tem inverno seco, o que facilita o manejo da irrigação. Para evitar que a grama fique com aspecto seco neste período, é necessário que o intervalo entre irrigações seja menor.

Neste contexto, são importantes os estudos voltados para determinação da lâmina, que minimize o consumo de água e energia e que seja suficiente para preservar a qualidade do gramado.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a influência da aplicação de lâminas de água correspondentes a 40, 60, 80 e 100% da evapotranspiração de referência sobre a produção de matéria seca da grama-esmeralda (*Wild zoysia*), bem como obter a lâmina mínima de água suficiente para formar gramado de boa qualidade, possibilitando, assim, a economia de água e energia.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido na Área Experimental de Irrigação e Drenagem da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Foram usados 16 lisímetros de drenagem, constituídos por caixas de cimento-amianto, medindo internamente 1,10 m de largura por 1,60 m de comprimento na borda e 0,70 m de profundidade. Como os cantos das caixas são arredondados, a área útil da borda era 1,59 m².

Os lisímetros foram preenchidos com solo oriundo do campus da UFV, classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, tendo uma análise granulométrica de 66% argila, 11% silte e 23% areia. Os resultados da análise química são apresentados no Quadro 1. Os valores de

densidade do solo e densidade de partículas foram 1,0 e 2,6 g cm⁻³, respectivamente.

Os teores de água do solo correspondentes à capacidade de campo, na tensão de 30 kPa, e ao ponto de murcha permanente, na tensão de 1.500 kPa, foram iguais a 30,9 e 21,3 dag kg⁻¹, respectivamente.

Quadro 1. Análise química do solo dos lisímetros

Camada	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	P-rem
cm	H ₂ O	mg dm ⁻³		cmol _c dm ⁻³							%	mg dm ⁻³
0-20	5,68	61,9	56,0	2,05	0,45	0	3,1	2,64	2,64	5,74	46,0	26,3

Com base nos resultados da análise química, foram realizadas quatro adubações, sendo a primeira antes do plantio, em abril de 2003, quando se aplicaram 40 g da formulação NPK 10-10-10 em cada lisímetro, sendo as demais realizadas nos meses de junho, julho e agosto, quando foram aplicados 30g do mesmo adubo.

Os tratamentos consistiram da aplicação de lâminas de irrigação, correspondentes a 40, 60, 80 e 100% da evapotranspiração de referência (ET_o), calculada por meio da equação de Penman-Monteith (Allen et al. 1998). O turno de rega foi de dois dias.

O plantio das gramíneas foi feito, manualmente, no dia 15 de abril de 2003, utilizando-se tapetes de grama de 0,5 x 0,8 m, isentos de ervas daninhas. Os tratamentos foram aplicados a partir do dia 28 de junho de 2003, após a consolidação do gramado, encerrando-se em 31 de outubro de 2003, com o último corte. Foram feitos quatro cortes das gramíneas, em períodos de 30 dias.

Amostras da gramínea foram recolhidas dos lisímetros, em cortes efetuados a cada 30 dias após o plantio. Para execução dos cortes, uma tesoura de cortar grama foi adaptada a um suporte de metal de forma a possibilitar que o corte fosse feito o mais uniformemente possível, a 3 cm de altura em relação à superfície do solo. Posteriormente, as amostras foram levadas para a estufa a 65°C, durante 48 horas, sendo, a massa quantificada em balança de precisão, para obtenção da massa de matéria seca.

O experimento foi montado em esquema de parcelas subdivididas, tendo, nas parcelas, as lâminas (4 lâminas de água) e, nas subparcelas,

os cortes, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com duas repetições.

Os dados foram submetidos às análises de variância e regressão. Para o fator corte, as médias foram comparadas, utilizando-se o teste de Tukey e adotando o nível de 5% de probabilidade. Para o fator lâmina, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste t e adotando-se o nível de até 15 % de probabilidade no coeficiente de determinação (R²) e no fenômeno biológico.

A avaliação qualitativa do gramado foi efetuada, por meio de um questionário aplicado a 16 avaliadores, contendo as classificações: péssimo, ruim, regular, bom e muito bom. Na análise da variável qualitativa, aplicou-se uma escala representada da seguinte maneira: péssimo: < 2; ruim: ≥ 2 e < 4; regular: ≥ 4 e < 6; bom: ≥ 6 e < 8 e muito bom: ≥ 8.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 são apresentadas as variações na temperatura do ar e na radiação solar, durante os meses do período experimental. De acordo com Santiago (2001), o metabolismo e o crescimento das gramíneas são acelerados, em ambiente com temperatura do ar entre 25 e 35°C; em temperatura menor que 20°C, ocorre o início do processo de dormência. Na Figura 1, observa-se que a temperatura média do ar superou 20°C, apenas, nos meses de setembro e outubro, quando ocorreu maior disponibilidade de radiação solar.

Os valores médios de ETo, obtidos para os meses de julho, agosto, setembro e outubro de 2003, foram 2,09, 2,60, 3,44 e 3,60 mm dia⁻¹, respectivamente.

Na Figura 2, observaram-se as produções de matéria seca da grama-esmeralda, obtidas com a aplicação de diversas lâminas de água em cada mês do período experimental. Analisando esta figura, observa-se que a grama-esmeralda aumentou a produção da matéria seca a partir de setembro, não se observando influência da quantidade de água aplicada na irrigação nos meses de julho e

agosto. As baixas temperaturas médias do ar, nesses meses, afetaram o metabolismo das plantas, restringindo a absorção de água e nutrientes. Rodrigues e Rodrigues (1987) verificaram, em experimento com *Cynodon dactylon* cv. Coastal, que a produção de matéria seca das plantas diminuiu com a redução na temperatura e na disponibilidade de radiação solar. Nos meses mais quentes (setembro e outubro), observou-se resposta à aplicação de maiores lâminas de água, com aumento da produção de matéria seca dessas gramíneas.

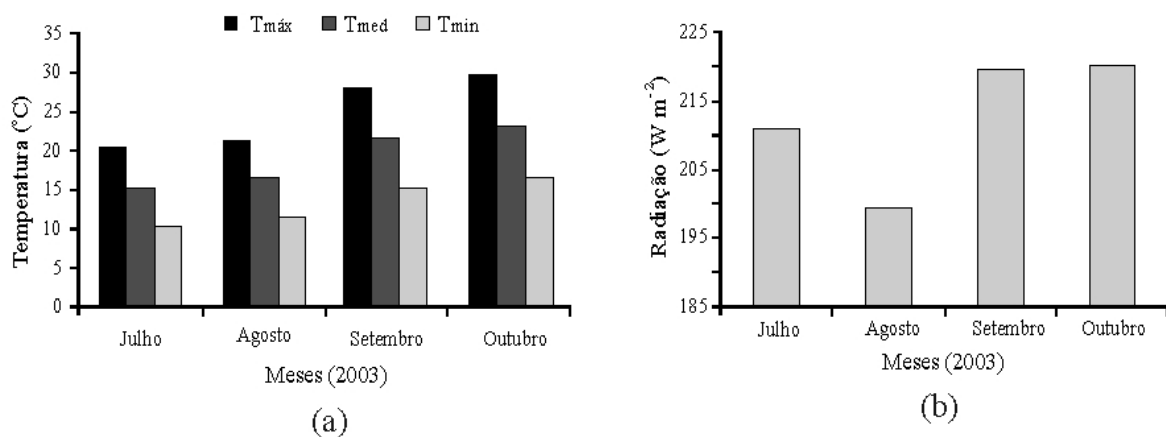


Figura 1. Temperatura máxima, média e mínima (a) e radiação solar (b) mensal, durante o período experimental.

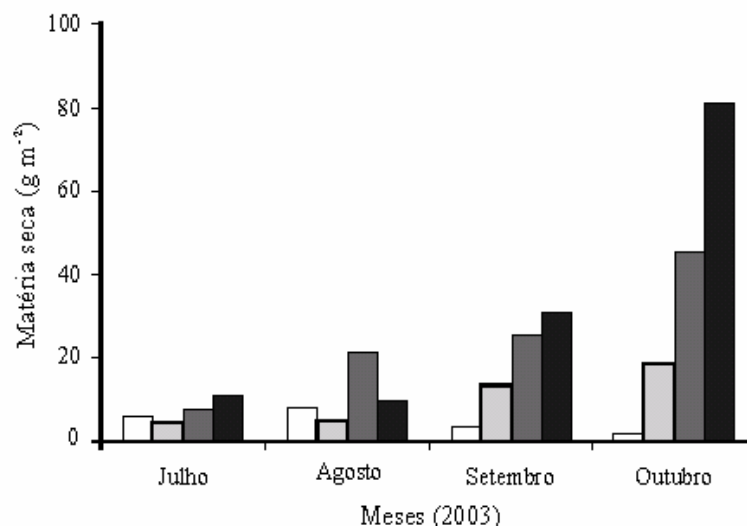


Figura 2. Produção mensal de matéria seca grama-esmeralda, obtida com a aplicação de diversas lâminas de água, durante o período experimental.

No Quadro 2, estão apresentados os valores médios da produção de matéria seca nos meses de julho a outubro, para as diferentes lâminas de água aplicadas. Observou-se que não houve diferença estatística entre as produções de matéria seca, obtidas ao longo do período experimental, quando foram aplicadas as lâminas correspondentes a 40% e 60% da ETo. Embora a temperatura, nos meses de setembro e outubro, tenha sido favorável ao desenvolvimento das plantas, a produção de matéria seca foi limitada pelo déficit hídrico existente no solo, ocasionado pela aplicação de quantidade insuficiente de água para atender a maior demanda evapotranspirométrica, ocorrida nos meses mais quentes. No caso da lâmina

correspondente a 40% da ETo, verificou-se, inclusive, redução na produção de matéria seca durante o período quente (setembro e outubro), comparativamente ao período mais frio (julho e agosto), conforme se observa na Figura 2. A diferença estatística ocorreu entre os meses de julho e outubro.

No caso de aplicação integral da ETo, ocorreu aumento significativo da matéria seca no mês de outubro, comparativamente aos demais meses. Tal fato mostra que esta espécie respondeu à aplicação de água, apenas, quando houve temperatura favorável a seu desenvolvimento, não se verificando efeito da irrigação quando a evapotranspiração de referência foi inferior a $2,60 \text{ mm dia}^{-1}$, ocorrida no mês de agosto.

Quadro 2. Valores médios de produção de matéria seca (g m^{-2}) da grama-esmeralda, no período de julho a outubro

Corte	0,4ETo	0,6ETo	0,8ETo	ETo
Julho	6,2A	4,6A	7,9B	10,9B
Agosto	8,1A	5,3A	21,0AB	9,9B
Setembro	3,6A	13,7A	25,6AB	31,0B
Outubro	1,9A	18,8A	45,7A	81,0A

Médias seguidas de pelo menos uma letra na coluna, para cada lâmina, não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Nas figuras 3 e 4, são apresentadas as estimativas da matéria seca produzida pela grama-esmeralda, nos períodos frio e quente, respectivamente. Na Figura 3, observa-se que não houve incremento significativo na produção de matéria seca da grama-esmeralda, quando se aplicaram as diferentes lâminas de água durante o período frio. Nos meses de julho e agosto, as produções médias de matéria seca foram estimadas em $7,45$ e $11,09 \text{ g m}^{-2}$, respectivamente, valores estes próximos aos encontrados por Gomide et al. (1997), que trabalhando com *Brachiaria decumbens*, obtiveram valores médios de produção de matéria

seca de $15,4 \text{ g m}^{-2}$, e Segundo Bogdan (1997) com a gramínea *B. humidicola* obteve em solos irrigados e com uma adubação de nitrogênio. obteve de 5 a 12 g m^{-2} de MS.

Na Figura 4, observa-se a ocorrência de aumento linear significativo na produção de matéria seca das duas gramíneas, com o incremento nas lâminas de água aplicadas em setembro e outubro. A produção de matéria seca da grama-esmeralda, foi estimada em $0,4702 \text{ g m}^{-2}$, em setembro e $1,3222 \text{ g m}^{-2}$ em outubro, por unidade do percentual de evapotranspiração de referência, dentro do intervalo de variação da ETo em estudo.

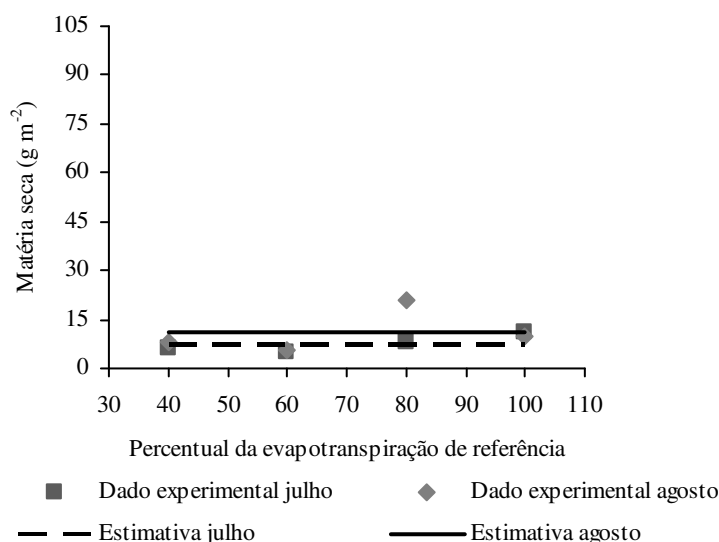


Figura 3. Estimativa da produção de matéria seca (MS) da grama-esmeralda, em função do percentual da evapotranspiração de referência, nos meses de julho e agosto.

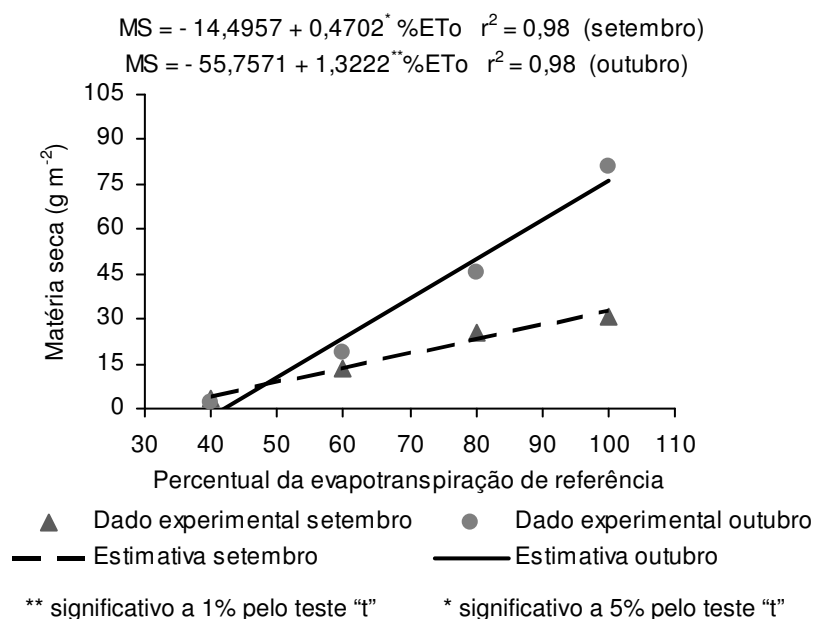


Figura 4. Estimativa da produção de matéria seca (MS) da grama-esmeralda, em função do percentual da evapotranspiração de referência, nos meses de setembro e outubro.

A avaliação qualitativa da graminha, submetida à aplicação das diferentes lâminas de irrigação, foi feita com base no aspecto visual dos gramados. Com o intuito de determinar a lâmina mínima suficiente para manter o gramado com boa aparência, adotou-se o critério de que

a soma dos valores percentuais das classes Muito bom e Bom fosse superior a 85%.

Na Figura 5, apresentam-se os resultados da avaliação qualitativa da grama-esmeralda, respectivamente, ao longo do período experimental.

Na irrigação da grama-esmeralda submetida à aplicação da lâmina de irrigação correspondente a 60% da ETo, verificou-se avaliações classificadas como péssimas. Isto mostra que a grama-esmeralda é sensível ao déficit hídrico, principalmente no período quente, necessitando de mais água para manter o gramado com boa aparência.

De acordo com a Figura 5, a lâmina correspondente a 80% da ETo pode ser recomendada para irrigação da grama-esmeralda, pois, resultou melhor aparência do gramado ao longo de todo o período experimental, embora não tenha sido verificada diferença estatística entre as lâminas aplicadas durante o período mais frio e não tenha atingido o nível mínimo, estabelecido no critério adotado.

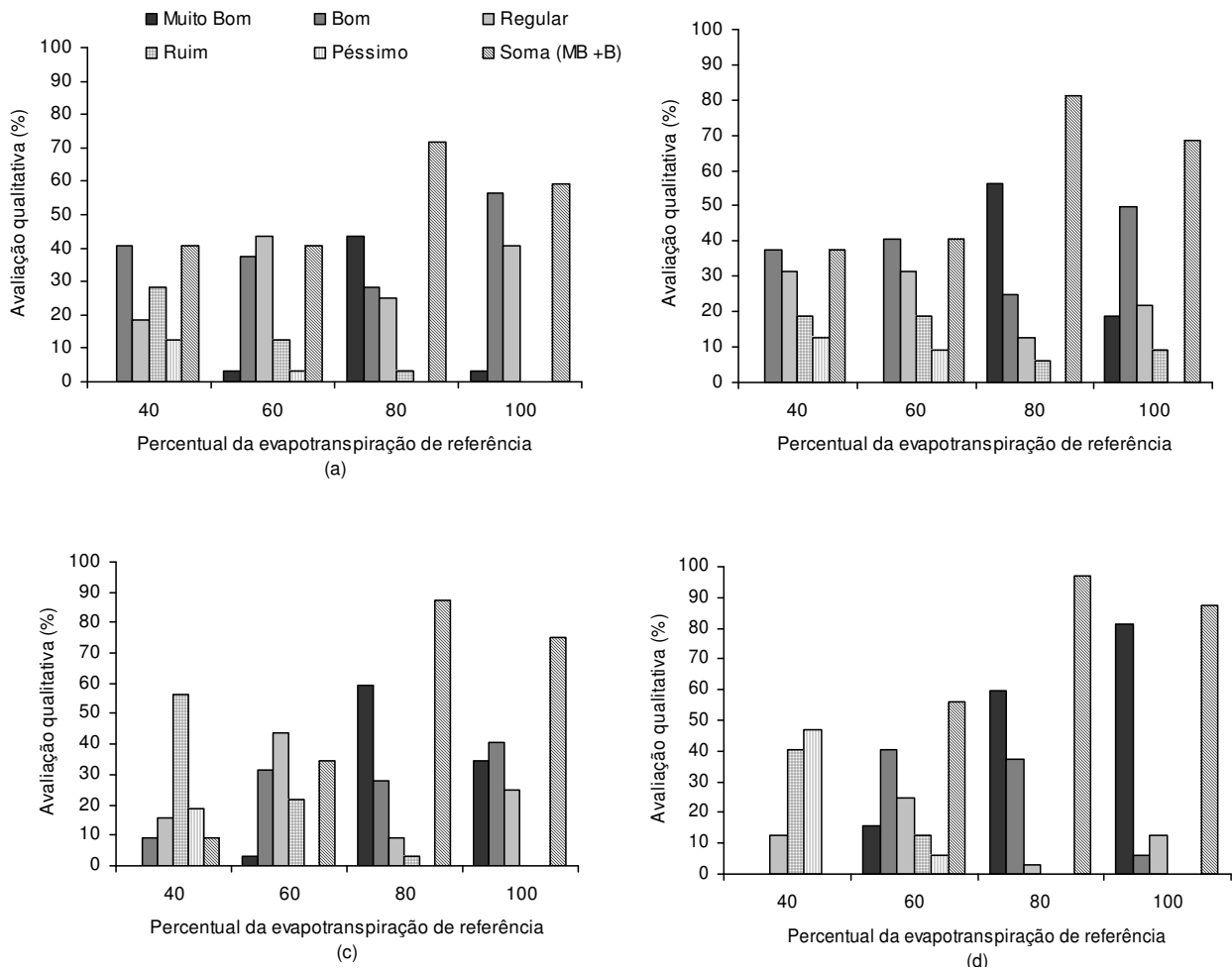


Figura 5. Resultado da avaliação qualitativa da grama-esmeralda, nos meses de julho (a), agosto (b), setembro (c) e outubro (d).

CONCLUSÕES

- A produção de matéria seca da grama-esmeralda aumentou, com o incremento das lâminas de irrigação aplicadas, apenas nos meses que apresentaram temperatura média do ar superior a 20°C.
- Na irrigação da grama-esmeralda, a aplicação de lâmina d'água correspondente a 80% do valor da evapotranspiração de referência foi suficiente para manter boa qualidade do gramado.
- A grama-esmeralda mostrou-se sensível ao déficit hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration - guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998, 308 p. (FAO Irrigation and Drainage, 56).
- ARRUDA, R.L.B. **Revista Natureza: Gramado e Forrações**. Editora Europa, Edição Especial, 1995. p.17-19.
- BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants**. New York, Longman, 1997. 475p.
- ESTRADA, C.L.H. **Efeito do número e tamanho do quadrado nas estimativas da composição botânica e produção de matéria seca de pastagem cultivada e estimada pelo Botanal**. Viçosa, MG, Imp. Univ - 1990. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa). 57 p.
- FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.A.; BARBOSA, J.G.; MIRANDA, G.V. Efeitos do trinexapac-ethyl sobre o crescimento e florescimento da grama-batatais (*Paspalum notatum*). **Ciência das Plantas Daninhas**, Viçosa, v.20, n.3, 2002. p.477-486.
- GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D. S.; PACIULLO, D. S. C. Fluxo de tecidos em *Brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., Juiz de Fora, 1997. **Anais**. Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.117-119.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbórea, herbáceas e trepadeiras**. Nova Odessa: Instituto Plantar de Estudos da Flora Ltda. 1999. 1088 p.
- RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. **Ecofisiologia de plantas forrageiras**. Ecofisiologia da Produção Agrícola. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba, 1997. p.203-230.
- SANTIAGO, A.V. **Evapotranspiração de referência medida por lisímetros de pesagem e estimada por Penman-Montheith (FAO 56), nas escalas mensal e decenal**. Piracicaba – SP: ESALQ/USP, Imp. Univ., 2001. (Dissertação de Mestrado em Agronomia – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo, Piracicaba). 52 p.
- THROSSEL, C. **Weed control in turf. Herbicide action**. Purdue University. West Lafayette, Indiana, 2000. p.758-778.