

## CRESCIMENTO DA GRAMA BERMUDAS SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

**ROBERTO GIL RODRIGUES ALMEIDA<sup>1</sup>; JOSÉ EDUARDO PITELLI TURCO<sup>2</sup>; ANTÔNIO CARLOS BARRETO<sup>3</sup> e LEONARDO DE ANDRADE MOREIRA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Campus Uberaba, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG [robertogil@iftm.edu.br](mailto:robertogil@iftm.edu.br)

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP [jepturco@fcav.unesp.br](mailto:jepturco@fcav.unesp.br)

<sup>3</sup> Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Campus Uberaba, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG [barreto@iftm.edu.br](mailto:barreto@iftm.edu.br)

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Uberaba, Uberaba, MG, [leo\\_moreira89@hotmail.com](mailto:leo_moreira89@hotmail.com)

### 1 RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a lâmina mais adequada para manter uma boa qualidade da Grama Bermudas (*Cynodon dactylon*) para a prática do futebol com economia de recursos hídricos e elétricos. Foram utilizados quatro tratamentos: T1 – irrigado com uma lâmina de água de 50% da ETo; T2 – irrigado com uma lâmina de água de 75% da ETo; T3 – irrigado com uma lâmina de água de 100% da ETo e T4 – irrigado com uma lâmina de água de 150% da ETo, com uma frequência diária de irrigação. A evapotranspiração de referência (ETo) foi obtida pelo método de Penman-Monteith. O trabalho foi realizado em uma área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus de Uberaba, nos períodos de junho a setembro de 2010 e de janeiro a março de 2011. Foram realizadas três avaliações das variáveis durante o período considerado. As amostras foram retiradas com extrator cilíndrico com 10 cm de diâmetro e 30 cm altura. Em cada amostra foi avaliado a altura e massa de matéria seca para as variáveis: da folha, raiz e material orgânico. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, composto por quatro tratamentos em cinco blocos. Não foram observadas diferenças significativas para massa de matéria seca das partes: aérea, raiz e material orgânico; e altura: da raiz e material orgânico. Os melhores resultados foram encontrados em T4, que apresentou maior altura da parte aérea.

**Palavras-chave:** grama bermudas, irrigação e gramado

**ALMEIDA R. G. R.; TURCO, J. E. P.; BARRETO, A. C.; MOREIRA, L.A.  
BERMUDA GRASS GROWTH UNDER DIFFERENT WATER DEPTHS**

## 2 ABSTRACT

The objective of the present study was to analyze the most appropriate water depth for maintaining a good quality of Bermudas Grass (*Cynodon dactylon*) for soccer fields while saving water and electrical resources. Four treatments were used: T1 - irrigated with a water depth of 50% of evapotranspiration (ET<sub>o</sub>), T2 - irrigated with a water depth of 75% of ET<sub>o</sub>, T3 - irrigated with a water depth of 100% of ET<sub>o</sub> and T4 - irrigated with a water depth of 150% of ET<sub>o</sub>, all treatments were irrigated daily. The reference ET<sub>o</sub> was obtained by the Penman-Monteith method. The study was conducted in an experimental area of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba, Uberaba, Minas Gerais, Brazil, from June to September 2010 and from January to March 2011. Three evaluations of the variables were performed during the experimental period. The samples were obtained with the help of a cylindrical extractor with 10 cm in diameter and 30 cm in height. In each sample height and dry organic matter (leaf, root and organic material) were analyzed. The experimental design was randomized block with four treatments in five blocks. No significant differences were observed for dry matter and height (roots and organic material). The best results were those for T4 which obtained the greatest height.

**Keywords:** bermuda grass, irrigation and lawn

## 3 INTRODUÇÃO

As novas tecnologias relacionadas à implantação e manutenção de gramados esportivos utilizando grama Bermudas, começaram a ser introduzidas no Brasil há aproximadamente 20 anos, inicialmente nos campos de golfe e depois transferidas para outros esportes - com destaque - nos campos de futebol. Neste caso, é fundamental nos campos de futebol, além do tipo de solo, que o gramado esteja com boa drenagem, irrigação adequada, adubação correta, controle de doenças e pragas (Azeredo Neto, 2003).

As gramas são consideradas plantas que cobrem sobre o solo de forma mais ou menos homogênea e que persistem sob corte e tráfego regulares (Unruh, 2004). Todas as gramas são membros da família Gramineae (*Poaceae*) que apresenta 25 tribos, 600 gêneros e 7.500 espécies, sendo algumas dezenas gramas comerciais (Unruh, 2004). As gramíneas, tendo em vista sua destinação, possuem características de crescimento rápido e tolerância a cortes intensos, secas, pragas, doenças e pisoteio (Pycraft, 1980).

Nos campos de futebol do Brasil, predomina a Grama Batatais (*Paspalum notatum* Flüggé), conhecida como grama “forquilha” ou “Bahia grass”. Segundo Alcântara & Bufarah (1982) essa gramínea é considerada planta colonizadora por ser encontrada em qualquer região, desde o nível do mar até altitudes em torno de 2.500 m, sob condições mais drásticas, não suportadas por outras espécies. Entretanto, estudos recentes denotam uma predominância na substituição da grama Batatais pela grama Bermudas (*Cynodon dactylon*) para os gramados de futebol dos grandes estádios, principalmente onde são realizados jogos oficiais da FIFA - *Federation Internationale de Football Association*, considerada, pelos especialistas da área, a melhor variedade para gramados e campos esportivos. Pela sua pequena estatura e boa cobertura, dando maior facilidade de deslocamento para os jogadores e atingindo uma melhor performance nos passes com maior precisão no deslize da bola. Estudo recente do Comitê Organizador Local da Copa 2014 (COL) e da FIFA sugere que o gramado do tipo Bermudas seja aplicado nas 12 cidades-sedes do Mundial (Freitas, 2012).

A grama Bermudas tem uma capacidade de recuperação excelente e aguenta intenso pisoteio, além de textura de folhas finas e coloração verde escura, que predomina na maioria das variedades. Sua propagação pode ocorrer via sementes ou via propagação vegetativa através de sprigs, plugs ou tapetes (Bermudas Híbridas) e se desenvolve em uma gama variada de solos, dos arenosos aos argilosos e tolera solos com pH entre 5,5 a 7,5 e (Lauretti, 2003).

Quanto ao hábito de crescimento das gramíneas utilizadas para formação de gramados, existem dois grandes grupos de plantas: as rizomatosas e as estoloníferas. Dentre as gramas mais cultivadas no Brasil temos as gramas Bermudas e Esmeralda, exemplos de plantas rizomatosas, e as gramas Santo Agostinho e São Carlos, exemplos de plantas estoloníferas (Lauretti, 2003). Segundo Backes et al. (2010), nas gramas rizomatosas, os rizomas e estolões são responsáveis pela resistência, enquanto que, nas gramas estoloníferas, os estolões são os responsáveis pela garantia de resistência destes tapetes.

Giacoiá Neto (2011), referindo-se à quantidade de água que devemos aplicar na grama, esclarece que a mesma está diretamente relacionada ao clima por este ser um dos principais fatores que influenciam na quantidade de água necessária para se obter um bom desenvolvimento da planta. O autor acrescenta ainda que o requerimento de água pela planta esteja relacionado à Evapotranspiração (ET<sub>o</sub>), obtida pela combinação dos fatores a água perdida por evaporação dentro da atmosfera do solo e por sua superfície e sua transpiração, sendo esta a água efetivamente utilizada pela planta.

Segundo Gerolineto (2008), a gerência e a conservação da água continuam a ser enfáticas na produção e nos programas de produção de gramados. Consumo hídrico é fator limitante comum da irrigação urbana e suburbana. (White et al., 2001 citados por Gerolineto, 2008). A utilização de irrigação para manutenção de gramados é um dos muitos competidores do uso de água do meio urbano. Mesmo em regiões de clima úmido, há a necessidade de irrigação periódica para a manutenção e a sobrevivência nos períodos de estiagem (Carrow, 1996 citado por Gerolineto, 2008).

Assim, um dos elementos essenciais para o plantio da grama é a água, sendo necessários, aproximadamente, 1.800mm de chuvas bem distribuídas ao longo do ano (De Paula, 1999 citado por Albuquerque, 2009). Normalmente, é a capacidade de absorção hídrica que define as características de cada espécie de grama e gramados de clima frio que sofrem mais com a alteração climática do que as gramas de clima quente. Contudo, em períodos secos, todas as gramas precisam de irrigação para manutenção da cor e do crescimento adequado (Albuquerque, 2009).

Neste sentido, o clima local influencia diretamente no bom desenvolvimento do gramado. O cálculo da quantidade de água necessária para a planta deve considerar o processo de evapotranspiração, representado pela junção da quantidade de água perdida por evaporação na atmosfera e no solo e da quantidade efetivamente utilizada pela planta (Albuquerque, 2009).

A Evapotranspiração (ET<sub>o</sub>) é normalmente calculada a partir de dados meteorológicos devido à dificuldade de obtenção de medições de campo precisas. Um grande número de equações empíricas ou semi-empíricas têm sido desenvolvidos para a avaliação das culturas ou da evapotranspiração de referência a partir dos dados meteorológicos. Entretanto alguns dos métodos são válidos apenas sob condições climáticas e agronômicas específicas e não pode ser aplicada sob condições diferentes daquelas sob as quais eles foram originalmente desenvolvidos (Allen et al., 1998).

A mesma é empregada, normalmente, como base para a estimativa da evapotranspiração das culturas (ETc). O método de Penman-Monteith-FAO (Allen et al., 1998) é considerado padrão para a estimativa de ETo (Araújo, et al. 2012).

Allen et al. (1998) redefiniram ETo (Evapotranspiração de referência) como sendo aquela de um gramado hipotético, com altura de 0,12 m, albedo igual a 0,23, e resistência da superfície ao transporte de vapor igual a  $70 \text{ s m}^{-1}$ . Um gramado nessas condições possui índice de área foliar (IAF) ao redor de  $3 \text{ m}^2$  de área foliar por  $\text{m}^2$  de terreno ocupado e se assemelha a uma superfície sombreando totalmente o solo, bem suprida de umidade, e em crescimento ativo.

Turco & Barbosa (2008), avaliando duas estações meteorológicas automatizadas, argumentam que, atualmente, percebe-se uma tendência a utilização destas, por auxiliarem na determinação da ETo, diminuindo possíveis erros na lâmina de água a ser aplicada na cultura. Bausch (1990) citado por Turco & Barbosa (2008) enfatiza que a popularização de tais estações meteorológicas resulta em maior precisão e rapidez na coleta de dados, o que facilita o uso dos mesmos nas estimativas da ETo, principalmente quando aplicado o método Penman-Monteith.

Segundo Giacoia Neto (2011), embora atualmente o monitoramento e o manejo da irrigação estejam cada vez mais exatos e sejam de mais fácil execução, devido aos sensores e aos controles que possibilitam determinar a melhor forma e a quantidade correta de água em um gramado, o manejo ainda é considerado o maior problema em se tratando de irrigação para campos de futebol. Argumenta o autor que, por mais bem projetado e instalado que seja um sistema, a lâmina aplicada é errada e o manejo mal conduzido.

Para evitar esse problema, Giacoia Neto (2011) sugere que o cálculo da precipitação do sistema deveria ser fornecido na entrega do mesmo, na forma de mm por hora de aplicação, calculando-se o tempo necessário para aplicar a lâmina correta através de uma regra de três, resultando em uma tabela de acompanhamento com a lâmina de aplicação, correspondente ao tempo calculado. Orienta ainda que a existência de percentímetros nos controladores permita ajustes em todos os setores apenas mudando o percentual de água a ser aplicado, o que pode ser realizado no modo desejado para o respectivo manejo, e que a frequência de aplicação depende tanto do estágio de desenvolvimento do gramado como também da drenagem.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de quatro lâminas de irrigação no crescimento da grama Bermudas que é utilizada nos grandes estádios de futebol do mundo (principalmente onde são disputados os jogos da copa do mundo de futebol).

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada a análise geral do solo por meio de coleta de 10 pontos aleatórios a 20 cm de profundidade (Figuras 1A e B) no mês de julho de 2009, onde foi encaminhada ao laboratório de solos da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG. Sendo realizada a calagem do solo com calcário calcinado (tipo Filler com PRNT 120%). Também, foi realizada análise química do solo 30 dias antes do plantio da grama, sendo este realizado em 11 de setembro de 2009 e a coleta de dados iniciada em 22 de julho de 2010

O trabalho foi conduzido em área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – câmpus Uberaba, situada a latitude  $19^{\circ}39'$  Sul, longitude  $47^{\circ}58'$  Oeste e altitude de 750 metros. O experimento foi realizado no período de 22

de junho de 2010 a 20 de março de 2011, com seis avaliações, três no período de inverno e três no verão, ou seja, uma por mês.

O experimento constou de 4 tratamentos designados como: T1 – irrigado com uma lâmina d' água de 50% da ETo; T2 – irrigado com uma lâmina d' água de 75% da ETo; T3 – irrigado com uma lâmina d' água de 100% da ETo e T4 – irrigado com uma lâmina d' água de 150% da ETo, divididos em 05 blocos casualizados (distribuídos por sorteio aleatório), conforme Figuras 1 e 2 abaixo:

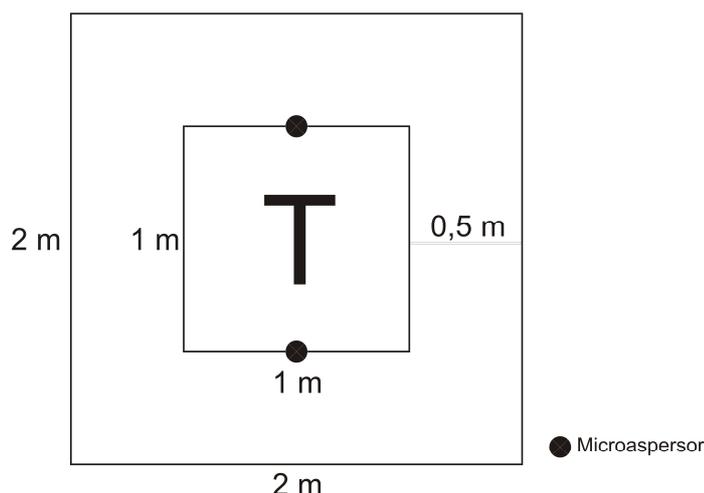
T1 B1	T2 B1	T3 B1	T4 B1
T2 B2	T3 B2	T1 B2	T4 B2
T3 B3	T1 B3	T4 B3	T2 B3
T4 B4	T2 B4	T1 B4	T3 B4
T2 B5	T4 B5	T3 B5	T1 B5

**Figura 1.** Croqui do experimento, onde: T1=Tratamento 1, T2=Tratamento 2, T3=Tratamento 3, T4=Tratamento 4; B1=Bloco 1, B2=Bloco 2, B3=Bloco 3 e B4=Bloco 4



**Figura 2.** Parcela do experimento realizado

Cada tratamento ficou distribuído em 2 metros quadrados com 2 microaspersores a 1 metro de distância no centro da parcela (Figura 3)



**Figura 3.** Exemplo de um Tratamento (T): 2 X 2m = medida da área de cada tratamento; 1 X 1m = medida da área útil onde foram extraídas as amostras; 0,5 m = bordadura.

A quantidade de água aplicada nos tratamentos T1, T2, T3 e T4 foi função dos valores da ETo (evapotranspiração de referência) obtidos pelo método de Penman-Monteith (Allen et al., 1998) - FAO – 56

$$ETo_{(PM)} = \frac{0,409 \Delta (Rn - G) + \gamma \left( \frac{900}{T + 273} \right) v (e_s - e)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 v)}$$

sendo:

ETo (PM) = evapotranspiração de referência em gramado, em mm d<sup>-1</sup>;

Rn = saldo de radiação, MJ.m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>;

G = fluxo de calor no solo, MJ.m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup>;

T = temperatura do ar a 2 m de altura, °C;

V = velocidade do vento à altura de 2 m, m s<sup>-1</sup>;

e<sub>s</sub> = pressão de saturação de vapor, em kPa;

e = pressão de vapor atual do ar, em kPa;

(e<sub>s</sub> - e) = déficit de pressão de vapor, em kPa;

Δ = declividade da curva de pressão de saturação, em kPa °C<sup>-1</sup>;

γ = constante psicrométrica, em kPa °C<sup>-1</sup>; e

900 = fator de conversão.

A constante psicrométrica foi calculada por meio das equações apresentadas por Smith (1990).

Os dados meteorológicos (radiação solar global, temperatura do ar, velocidade do vento e umidade relativa do ar) foram obtidos em uma estação meteorológica automatizada, da marca Davis Instruments, instalada próxima a área experimental.

As irrigações foram realizadas por um sistema automatizado de irrigação por microaspersão automatizado, composto por um conjunto de moto bomba de 3CV, tubulação em PVC de vários diâmetros e 40 microaspersores da marca NAANDANJAIN, modelo 7110

equipado com bocal violeta e difusor 180° que operando na pressão de 20 mca (metro de coluna de água) apresentava uma vazão de 51 L h<sup>-1</sup>.

As avaliações dos tratamentos foram mensais, retirando-se uma amostra de solo de cada parcela, com sistema radicular, material orgânico e parte aérea da gramínea de cada repetição. As amostras foram retiradas com um extrator de ferro medindo 10 cm de diâmetro por 30 cm de altura, por meio de um gabarito de metal com aberturas medindo 15 X 15 cm, colocado sobre a área do tratamento, sendo desprezadas as malhas laterais. Foram sorteados dentre os números (posições dentro do gabarito conforme Figura 4) por amostragem; o número sorteado em cada avaliação foi desprezado nas próximas coletas, de modo que nenhum número se repita ao longo do experimento.



**Figura 4.** Extrator e gabarito na posição para retirada da amostra.

Após retiradas as amostras eram colocadas em sacos plásticos (Figura 5) e após lavadas sobre uma peneira (Figura 6).



**Figura 5.** Após a retirada da amostra eram colocadas nos sacos plásticos identificando o Tratamento e o bloco.



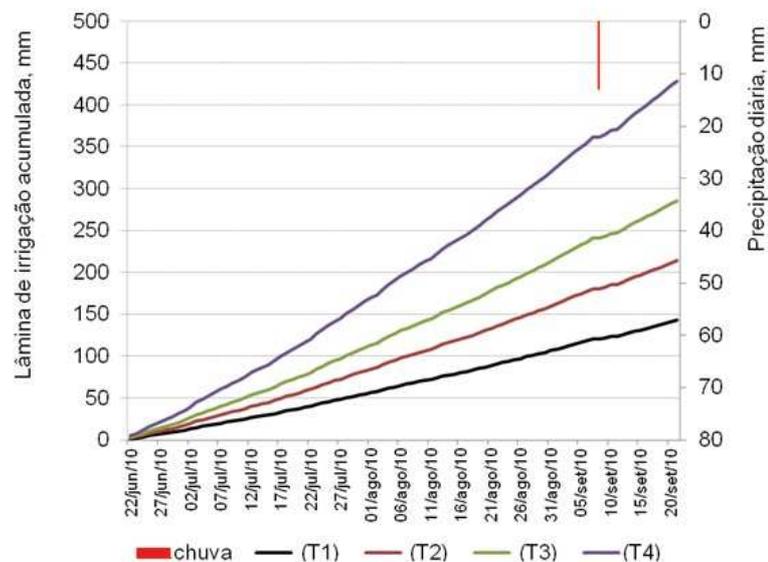
**Figura 6.** Lavagem da amostra sobre peneira para evitar perda de material.

Foram avaliadas a altura da maior folha de cada amostra, material orgânico e matéria radicular. Para medida da altura da maior folha foi utilizada uma régua perpendicular ao solo. Também foi avaliada a massa de matéria seca das partes: aérea, raiz e material orgânico. O material foi retirado e feita secagem em estufa de renovação forçada de ar, a 70 °C, por 72 horas (Coan, 2005). Após a coleta de amostras, foi realizado no dia seguinte, o ‘carequeamento’, isto é, a poda na parte aérea da grama.

Todas as características foram submetidas à análise de variância, sendo os efeitos dos tratamentos estudados por meio de análise de regressão. As análises de variância foram realizadas utilizando-se o software SISVAR 5.3 (Ferreira, 2010).

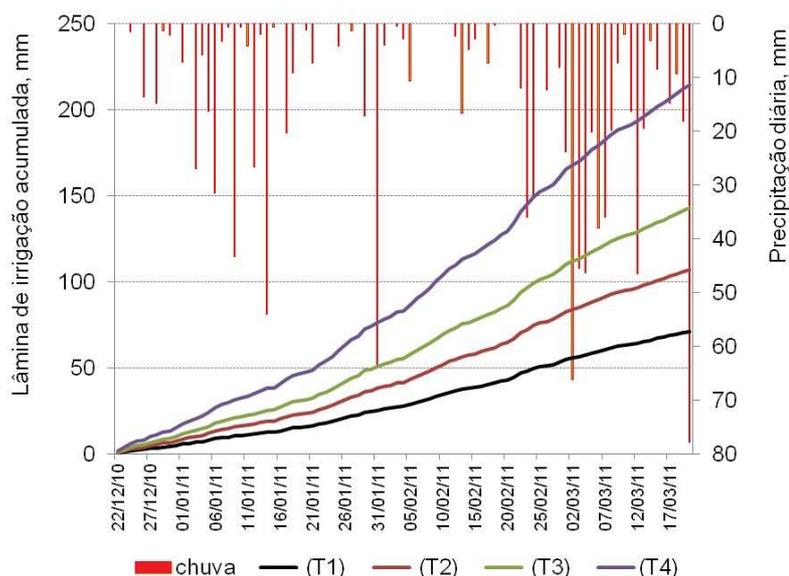
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se, na Figura 7, que os tratamentos receberam durante o período de 22 de junho de 2010 a 21 de setembro de 2010 lâminas total de água de: 143,01; 214,52; 286,02 e 429,04 mm, distribuídos em 92 aplicações, respectivamente para: T1, T2, T3 e T4 e houve precipitação (chuva) durante a execução do projeto.



**Figura 7.** Lâmina de irrigação acumulada nos tratamentos T1, T2, T3 e T4 e precipitação (Inverno).

Nota-se que os tratamentos receberam durante o período 22 de dezembro 2010 a 20 de março de 2011 lâminas total de água de: 71,43; 107,14; 142,85 e 214,28 mm, distribuídos em 89 aplicações, respectivamente para: T1, T2, T3 e T4 e houve precipitação (chuva) durante a execução do projeto (Figura 8). Ressalta-se que, quando a quantidade da precipitação era superior às porcentagens das parcelas, não era realizada a reposição pela irrigação.



**Figura 8.** Lâmina de irrigação acumulada nos tratamentos T1, T2, T3 e T4 e precipitação (Verão).

A análise estatística dos resultados do inverno e verão, para a lâmina de 150%, é apresentada nas Tabelas 1 e 2. Observa-se nos quadros citados que não houve diferença significativa para raiz, material orgânico, massa de matéria seca da parte aérea (MMSPA), massa de matéria seca da raiz (MMSR) e massa de matéria seca do material orgânico (MMSMO). Somente foi observado significância na altura da parte aérea. Para as outras lâminas aplicadas nos períodos de inverno e verão não houve diferença significativa para os parâmetros estudados.

**Tabela 1.** Análise estatística (lâmina de 150%) no período do inverno

Variáveis	Julho	Agosto	Setembro
Comprimento Raiz (cm)	28,95 <sup>NS</sup>	28,85 <sup>NS</sup>	26,50 <sup>NS</sup>
Comprimento Matéria Orgânica (cm)	3,70 <sup>NS</sup>	3,60 <sup>NS</sup>	3,80 <sup>NS</sup>
Comprimento da Parte Aérea (cm)	3,60 <sup>*</sup>	3,55 <sup>*</sup>	2,30 <sup>NS</sup>
MMSR (g)	6,15 <sup>NS</sup>	5,30 <sup>NS</sup>	7,60 <sup>NS</sup>
MMSMO (g)	59,70 <sup>NS</sup>	73,80 <sup>NS</sup>	52,05 <sup>NS</sup>
MMSPA (g)	6,00 <sup>NS</sup>	10,20 <sup>NS</sup>	7,45 <sup>NS</sup>

N.S: Não Significante; \*:significante ao nível de 5%.

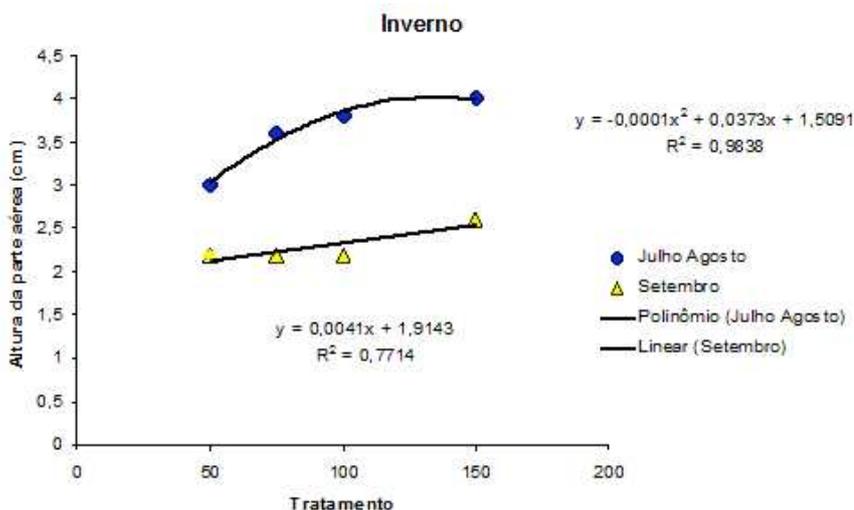
**Tabela 2.** Análise estatística (lâmina de 150%) no período do verão

Variáveis	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO
Comprimento Raiz (cm)	32,45 <sup>NS</sup>	32,72 <sup>NS</sup>	24,40 <sup>NS</sup>
Comprimento Matéria Orgânica (cm)	4,70 <sup>NS</sup>	4,77 <sup>NS</sup>	3,57 <sup>NS</sup>
Comprimento da Parte Aérea (cm)	2,52 <sup>*</sup>	2,60 <sup>*</sup>	4,32 <sup>NS</sup>
MMSR (g)	9,25 <sup>NS</sup>	9,55 <sup>NS</sup>	8,38 <sup>NS</sup>
MMSMO (g)	38,00 <sup>NS</sup>	38,05 <sup>NS</sup>	27,90 <sup>NS</sup>
MMSPA (g)	16,40 <sup>NS</sup>	16,20 <sup>NS</sup>	12,86 <sup>NS</sup>

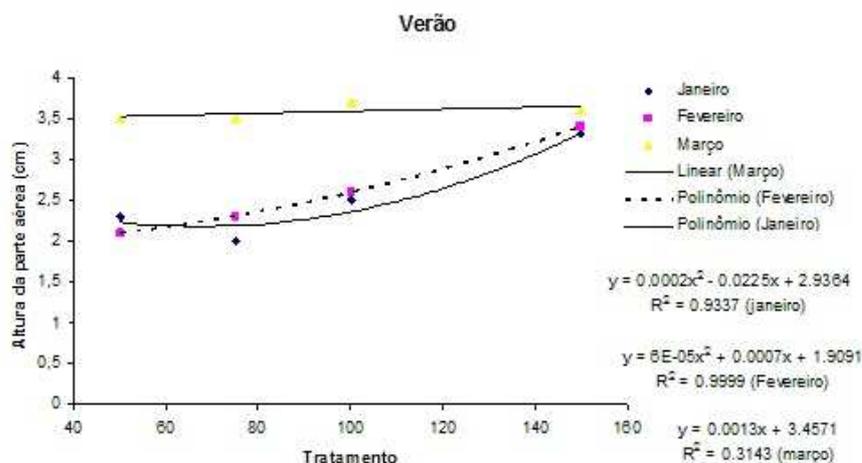
N.S: Não Significante; \*:significante ao nível de 5%.

Analisando os resultados obtidos no experimento com a grama Bermudas percebe-se dados semelhantes ao estudo realizado por Gargantini et al. (2005) com Capim Mombaça, em que foi verificado que durante o período de junho a setembro devem ser realizadas irrigações suplementares de 150% da ETo. Cunha (2008) obteve melhores resultados com lâminas de água de 100% para o desenvolvimento do capim Tanzânia.

Conforme pode ser observado na Figura 9 que no trabalho desenvolvido houve um comportamento de aumento no crescimento da parte aérea, nos meses de julho e agosto, com a lâmina de irrigação aplicada, fato esse que pode ser explicado pela maior disponibilidade hídrica.

**Figura 9.** Desenvolvimento da parte aérea no inverno

Também como foi observado durante o inverno nos meses de julho e agosto, observa-se na Figura 10, que no trabalho desenvolvido houve um comportamento de aumento no crescimento da parte aérea, nos meses de janeiro e fevereiro, com a lâmina de irrigação aplicada, fato esse que pode ser explicado pela maior disponibilidade hídrica.



**Figura 10.** Desenvolvimento da parte aérea no verão

## 6 CONCLUSÕES

Conclui-se que a irrigação de gramados com a grama Bermudas, de acordo com o estudo apresentado, nos meses de janeiro, fevereiro, julho e agosto deve ser realizada com uma reposição diária de água de 150% da evapotranspiração de referência.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALBUQUERQUE, B. C. **Estudo da viabilidade técnica do cultivo de gramas Esmeralda (*Zoysia japônica*) na região de Formosa GO.** UPIS-Faculdades Integradas, Planaltina-DF, 2009,43p.

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras gramíneas e leguminosas.** São Paulo, Nobel, 1982,150p.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D. ET AL. **Crop evapotranspiration guidelines for computing crop water requirements.** Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).

ARAÚJO, W. F.; CONCEIÇÃO, M. A. F.; VENÂNCIO, J. B. Evapotranspiração de referência diária em boa vista (RR) com base na temperatura do ar. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO, 4., 2012, Fortaleza CE. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: INOVAGRI, 2012. Disponível em: <<http://www.inovagri.org.br/meeting/wp-content/uploads/2012/06/Protocolo002.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2012.

AZEREDO NETO, P. A. **Implantação e manejo de gramados esportivos.** I SIGRA – Simpósio Sobre Gramados – Produção, Implantação e Manutenção. Gemfer- Grupo de Estudos e Pesquisas em Manejo de Fertilizantes e Corretivos. Unesp – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu SP, 29 - 30 ago. 2003.

BACKES, C.; LIMA, C. P. de VILAS BOAS, R. L.; & FERNANDES, D. M. **Resultados de pesquisas sobre a produção de grama: resistência e espessura de corte de tapetes.** Simpósio sobre gramados. Tópicos atuais em gramados II. Botucatu: FEPAF, 2010.

COAN, R. M. **Efeito do sombreamento no desenvolvimento da grama santo-agostinho (*Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze) e grama esmeralda (*Zoysia japônica* Steud.).** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.

CUNHA, F. F.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C.; PEREIRA, O. G. e ABREU, F. V. de S. **Produtividade do capim tanzânia em diferentes níveis e freqüências** **Produtividade do capim tanzânia em diferentes níveis e freqüências de irrigação de irrigação de irrigação de irrigação.** Acta Sci. Agron. Maringá, v. 30, n. 1, p. 103-108, 2008.

FERREIRA, D. F. **SISVAR** - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras -MG: UFLA, 2010.

FREITAS, B. Mais resistente, grama bermuda celebration será piso do Independência. **Estado de Minas**, Belo Horizonte MG, 11 abr.2012. Caderno de Esportes, p.4.

GARGANTINI, P. E.; HERNANDEZ, F. B. T.; VANZELA, L. S.; LIMA, R. C. **Irrigação e adubação nitrogenada em capim Mombaça na região oeste do estado de São Paulo.** XV Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem 16 a 21 de outubro de 2005 – Teresina – PI.

GEROLINETO, E. **Desenvolvimento da grama esmeralda (*zoysia japonica* steud) sob dois manejos de irrigação.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

GIACOIA NETO, J. Irrigação de campos de futebol Parte IV: manejo de controles. **Irriganize**, Campinas-SP, n. 22, p. 22-25, jun. 2011.

LAURETTI, R. L. **Implantação de gramados por sementes.** I SIGRA – Simpósio Sobre Gramados – Produção, Implantação e Manutenção. Gemfer- Grupo de Estudos e Pesquisas em Manejo de Fertilizantes e Corretivos. Unesp – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu SP, 29 - 30 ago. 2003.

PYCRAFT, D. **Relvados:** cobertura do solo e controle das ervas daninhas. 2. ed. Lisboa: Publicações Euro-América, 1980. 246 p.

SMITH, M.; ALLEN, R.; MONTEITH, J.L.; PERRIER, A.; PEREIRA, L.S.; SEGEREN, A. **Expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requirements.** Rome: FAO, 1990. 59 p.

TURCO, J. E.P. & BARBOSA, J.C. Avaliação de duas estações meteorológicas automatizadas, para estimativa diária da evapotranspiração de referência obtida pelo método de Penman-Monteith. **Irriga**, Botucatu, v. 13, n. 3, p. 339-354, jul./set., 2008.

UNRUH, J. B. Biologia de gramas de estação quente. In: SIGRA – SIMPÓSIO SOBRE GRAMADOS, 2., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, 2004. p. 21-40.