

## IRRIGAÇÃO NO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA DE DUAS ESPÉCIES DE PASTAGENS

LAÍSA SCOTTI ANTONIEL<sup>1</sup>; GIULIANI DO PRADO<sup>1</sup>; TARCIO ROCHA<sup>1</sup>;  
WAGNER WILSON ÁVILA BOMBARDELLI<sup>1</sup>; GABRIEL AUGUSTO BELTRAME<sup>1</sup>  
E JHESMILA INGRIDY BUENO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Campus do Arenito - CAR, 87.820-000, Cidade Gaúcha, Paraná, Brasil. e-mail: lala\_scotti@hotmail.com, gprado@uem.br, tarcio281192@hotmail.com, wagneravila@agricola.eng.br, gbeltrame@hotmail.com, jhesmilabueno@hotmail.com

### 1 RESUMO

Pastagens tem sido a principal fonte alimentar de bovinos e sua qualidade é essencial para reduzir o tempo de pastejo. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar, ao longo de quatro cortes, o teor de proteína bruta (PB) de duas espécies de pastagens, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e *Panicum maximum* cv. Mombaça, submetidas a diferentes lâminas de irrigação. O experimento foi conduzido no município de Cidade Gaúcha/PR em esquema de parcelas subdivididas, em faixas, no tempo e com quatro repetições. As lâminas de irrigação, estabelecidas pelo percentual da evapotranspiração de referência (0, 23, 60, 100, 152 e 196%) constituíram o tratamento principal, as duas espécies de pastagens o tratamento secundário e os cortes o tempo. Nos diferentes cortes observou-se que: i) as lâminas de irrigação não apresentaram diferenças significativas no teor de PB das pastagens; ii) a pastagem Mombaça apresentou maiores teores de PB em relação a pastagem Piatã. Ao longo dos cortes houve um decréscimo no teor de PB das pastagens; para a pastagem Mombaça, o teor de PB decresceu de 16,61 para 11,68%, enquanto que na pastagem Piatã, esse decréscimo foi de 15,34 para 10,42%. No quarto corte o teor de PB da pastagem Piatã foi inferior ao limite aceitável de 11% para bovinos em crescimento.

**Palavras-chave:** lâminas de irrigação, evapotranspiração, cortes

ANTONIEL, L. S.; PRADO, G.; ROCHA, T.; BOMBARDELLI, W. W. A.;  
BELTRAME, G. A.; BUENO, J. I.  
IRRIGATION ON CRUDE PROTEIN CONTENT OF TWO PASTURE SPECIES

### 2 ABSTRACT

Pastures have been the main source of feeding cattle and its quality is essential for reducing the grazing time. Thus the paper aimed to evaluate, over four cutting cycles, the crude protein (CP) content of two pasture species, *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã and *Panicum maximum* cv. Mombaça, under different irrigation depths. The experiment was carried out in Cidade Gaúcha city, Paraná state and set up in strip plot in time arrangement with four replications. Irrigation depths were set out as a percentage of the reference evapotranspiration (0, 23, 60, 100, 152 and 196%) and they constituted the main treatment. The secondary treatment and the time were represented, respectively, by the two pasture species and the

cutting cycle. In different cutting cycles was observed that: i) irrigation depths had no influence on the pasture CP contents; ii) the Mombaça pasture type presented higher CP content than the Piatã pasture type. Over the cutting cycles there was a decrease in the CP content of the pastures; whereas the CP content of Mombaça pasture type declined from 16.61 to 11.68%, the Piatã pasture type it was from 15,34 to 10.42%. In the fourth cutting cycle, the CP content of Piatã pasture was lower than the acceptable limit of 11% for growing cattle.

**Keywords:** irrigation depths, evapotranspiration, cutting cycle

### 3 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um expressivo rebanho bovino comercial, estimado em 218 milhões de cabeças sendo o segundo maior produtor mundial de carne bovina (IBGE, 2013). A maior parte do rebanho bovino brasileiro é criada de maneira extensiva, a pasto, pois esta é a forma mais prática e econômica de alimentação desses animais (CUNHA et al., 2007).

A produção das pastagens está intimamente ligada ao potencial genético da cultura e as condições específicas do meio, como: umidade do solo, disponibilidade de nutrientes, temperatura, radiação e manejo. Conforme Cóser et al. (2008), nas situações que a disponibilidade de forragem e o potencial do animal não são fatores limitantes, a produção por animal está ligada a qualidade da forragem e está relacionada ao consumo voluntário e à disponibilidade dos nutrientes.

A qualidade das forragens reflete diretamente na produção de carne e leite dos animais ruminantes. De acordo com Whiteman (1980), o conteúdo crítico de proteína bruta na matéria seca para o consumo animal é de 7%. Entretanto, para o bom desempenho de vacas em lactação, a pastagem deve conter 15% de proteína bruta e para bovinos em crescimento, o nível de proteína de 11 a 12% está num limite aceitável.

Dentre as pastagens empregadas na alimentação dos bovinos, as gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* têm sido muito utilizadas nas pastagens brasileiras. Segundo Euclides et al. (2009) e Silva et al. (2012), as braquiárias representam os capins mais cultivados devido ao elevado rendimento de matéria seca, adaptabilidade a solos de baixa fertilidade e ao clima. O teor de proteína bruta das pastagens desses dois gêneros é bastante variável e extremamente influenciado pela idade fenológica da planta, fertilidade do solo, disponibilidade de água e manejo dos animais. Todavia, com manejos adequados é possível manter o nível de proteína bruta próximo ao limite aceitável (11 a 12%), como mostrado nos trabalhos de Clipes et al. (2006) e Viana et al. (2011).

De acordo com Silva et al. (2012), o nitrogênio é considerado como um dos principais nutrientes para a manutenção da produtividade e persistência de uma gramínea, pois ele faz parte da constituição das proteínas que participam ativamente na síntese dos compostos orgânicos que formam a estrutura do vegetal. Desta maneira, esse nutriente tem relevante papel nas características estruturais da planta (tamanho de folha, densidade de perfilho e folhas por perfilho), além de características morfogênicas (taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e senescência foliar) (COSTA et al., 2006; ALVES et al., 2008).

Vários trabalhos têm demonstrado que o teor de proteína bruta das pastagens apresenta resposta positiva à adubação nitrogenada. Chagas e Botelho (2005) observaram que o teor de proteína bruta do capim-braquiária respondeu linearmente a adubação nitrogenada, e a dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio proporcionou os melhores resultados. Já Oliveira et al. (2010) verificaram que a adubação nitrogenada promove acréscimos no teor de proteína bruta das

pastagens, mas a variação deste, devido a idade fenológica da planta e a época de corte (período seco ou chuvoso), é evidente.

O incremento produtivo de matéria seca das pastagens, proporcionada pela irrigação bem manejada em regiões com déficit hídrico, frente ao cultivo de sequeiro, é inquestionável. Também, o teor de proteína bruta nas pastagens pode aumentar com a interação entre irrigação e doses de nitrogênio (ALVES et al., 2008). Entretanto, o efeito negativo no teor de proteína bruta das forragens com aplicação de lâminas elevadas de água no solo, comumente proporcionada por irrigação sem manejo, gerando lixiviação de nutrientes, principalmente do nitrogênio, deve ser melhor estudado.

Segundo Carvalho et al. (2005), as pastagens irrigadas têm maior propensão de serem mais velhas fisiologicamente, em relação as pastagens de sequeiro, repercutindo na qualidade da pastagem, visto que variações nos teores de proteína bruta estão relacionadas ao estágio fisiológico da planta. Lopes et al. (2005) observaram que a irrigação provocou queda significativa nos teores de proteína bruta das lâminas foliares do capim-elefante com as maiores lâminas de irrigação aplicadas, devido provavelmente ao rápido desenvolvimento fisiológico das folhas.

Lâminas de irrigação adequadas para repor a demanda hídrica das pastagens, bem como lâminas elevadas promovem uma aceleração no desenvolvimento fisiológico e queda no teor de proteína das pastagens, mas o efeito de lâminas aquém do ótimo não é evidenciado. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito ao longo do tempo de diferentes lâminas de irrigação sob o teor de proteína bruta de duas espécies de pastagens dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campus do Arenito, no município de Cidade Gaúcha, região Noroeste do estado do Paraná, que apresenta altitude média de 404 m, latitude 23°22'30" Sul e longitude 52°56'00" Oeste. Conforme classificação de Köppen, o clima da região é subtropical úmido mesotérmico, verões quentes, tendência de chuvas concentradas, temperatura anual média de 22°C, invernos com poucas geadas e sem estação seca definida.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico textura arenosa (SANTOS, 2013). A caracterização química do solo antes da implantação do experimento, para a camada de 0 a 0,20 m, foi realizada pelo laboratório de solos da Universidade Estadual de Maringá, em Maringá/PR, e os resultados da análise foram os seguintes: pH em água = 6,0; pH em CaCl<sub>2</sub> = 5,3; H + Al = 2,54 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> (método SMP); Al<sup>3+</sup> = 0,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Ca<sup>2+</sup> = 0,59 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Mg<sup>2+</sup> = 0,18 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> (extraídos por KCl 1 mol L<sup>-1</sup>); K<sup>+</sup> = 0,22 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, P = 13,8 mg dm<sup>-3</sup> (extraídos por Mehlich 1); C = 2,80 g dm<sup>-3</sup> (método Walkley e Black).

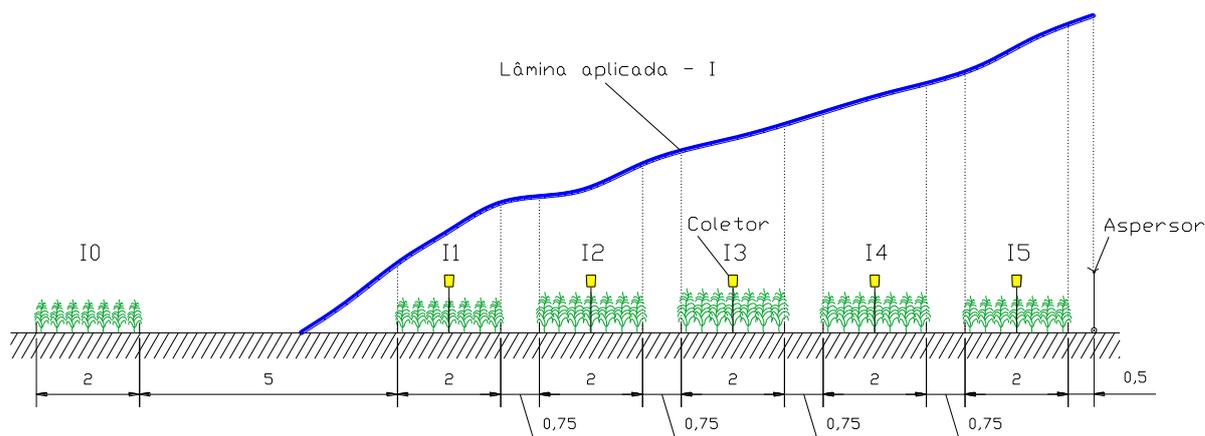
Conforme as recomendações e procedimentos de cálculo da necessidade de calcário apresentado pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR (OLIVEIRA, 2003), uma saturação de bases do solo de 60% deve ser estabelecida para pastagens. Desta maneira, seis meses antes da implantação do experimento foi aplicada uma dose de calcário dolomítico (PRNT 85%) de 1.327 kg ha<sup>-1</sup>. Para esse procedimento, a área experimental foi limpa, dividida em subáreas de 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>) para aplicação do calcário a lanço, arada até a profundidade de 0,20m para incorporação do calcário e gradeada para nivelamento do terreno.

O experimento foi realizado sob delineamento de parcelas subdivididas em faixas, com esquema fatorial 6 x 2 (seis lâminas de irrigação na parcela e duas espécies de pastagens

na subparcela) com quatro repetições. O fator lâmina de irrigação, representado pelo valor percentual médio da evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) e aplicado por uma linha de aspersores alocada em uma das extremidades longitudinal do experimento, foi constituído pelas lâminas: I0 = 0%; I1 = 23%; I2 = 60%; I3 = 100%; I4 = 152%; I5 = 196% (Figura 1). Já o fator pastagem foi constituído pelas espécies *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e *Panicum maximum* cv. Mombaça. De acordo com o número de tratamentos e repetições, o experimento foi constituído de 48 unidades experimentais, cada uma com 2 x 4 m (8 m<sup>2</sup>), sendo as pastagens distribuídas ao acaso dentro de cada faixa experimental.

No mês de maio de 2014, a área experimental foi gradeada, demarcada e as pastagens foram semeadas (10/05/2014) manualmente a uma profundidade de 0,03 m, em linhas e com espaçamento de 0,20 m na entre linha. Na semeadura, conforme as recomendações do manual de adubações do IAPAR (OLIVEIRA, 2003) para pastagens, foram aplicadas como adubação de base 10 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizando-se 55,5 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples, e 20 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, utilizando-se 33,3 kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio. O nitrogênio, devido a sua mobilidade no solo, foi aplicado em cobertura, na quantidade de 60 kg ha<sup>-1</sup>, utilizando 133,33 kg ha<sup>-1</sup> de ureia diluída em quatro litros de água. A aplicação do nitrogênio foi realizada com auxílio de regador e dividida em duas doses, uma antes do primeiro corte e antes da diferenciação dos tratamentos (24/06/14) e a outra depois do segundo corte (03/10/14).

**Figura 1.** Disposição dos tratamentos lâminas de irrigação em função do perfil de distribuição de água dos aspersores.



Para assegurar a uniformidade de germinação e completo estabelecimento das duas espécies de pastagens semeadas, foi instalado um sistema de irrigação por aspersão convencional fixo, com aspersores a 1,2 m de altura do solo, alocados em arranjo triangular e espaçados em 12 m na linha e 18 m na entre linha. No início do experimento foram realizadas irrigações para repor a demanda hídrica das pastagens em todas as unidades experimentais. A partir da germinação e o desenvolvimento das pastagens, foram realizados desbastes para padronizar o número de plantas nas subparcelas. Desta forma, nas unidades experimentais de capim-piatã e capim-mombaça, respectivamente, foram estabelecidas populações de 20 e 40 plantas m<sup>-2</sup> (ALENCAR et al., 2010).

A diferenciação dos tratamentos lâminas de irrigação foi realizada 73 dias após (16/07/2014) a semeadura das pastagens. Desta forma, apenas uma linha de aspersores, espaçados em 12 m na linha, foi deixada em uma extremidade da área experimental (Figura 1). Como o aspersor NY30 da Agropolo®, operando com os bocais 5,0 x 4,6 mm na pressão de 275 kPa, apresenta perfil radial de distribuição de água que tende à forma geométrica

triangular, a lâmina correspondente a reposição de 100% da evapotranspiração de referência (I3) foi estabelecida na faixa central dos tratamentos que recebem água. Assim, na alocação do tratamento I3 como referência foram definidos os tratamentos (Figura 1) com menores níveis de irrigação (I0, I1 e I2) e os maiores níveis de irrigação (I4 e I5).

O manejo das irrigações foi realizado com base nos dados meteorológicos da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), instalada a 50 m da área experimental. Diariamente, junto ao site do INMET foram coletados os dados meteorológicos de radiação incidente, temperatura mínima, média e máxima, velocidade do vento a 10 m de altura do solo e umidade relativa para a estimativa da evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ) pela equação de Penman-Monteith, conforme descrito por Allen et al. (1998).

Para o manejo da irrigação, os dados de umidade do solo em capacidade de campo ( $0,196 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) e ponto de murcha ( $0,066 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) foram determinados na curva de retenção de água no solo da área experimental, respectivamente, para as tensões de água no solo de 6 kPa e 1.500 kPa. A profundidade efetiva do sistema radicular foi definida como 0,4 m e o fator de disponibilidade de água no solo (f) como 40%. Desta forma, a lâmina líquida de irrigação para elevar o solo a capacidade de campo representou o somatório da  $ET_0$  menos a precipitação coleta na área experimental.

O valor da lâmina líquida, para turnos de rega de 3 a 5 dias, foi aplicado integralmente no tratamento I3, que serviu como referência para o controle da irrigação. No controle das lâminas de irrigação aplicadas nos tratamentos, as quantidades de água aplicadas foram coletadas em coletores de água de 0,08 m de diâmetro, alocados a uma altura de 0,95 m acima da superfície do solo (Figura 1). Quatro linhas de coletores, posicionadas entre os dois aspersores centrais e alocados transversalmente ao sentido das faixas experimentais foram empregadas para determinar a lâmina aplicada em cada tratamento.

No período de 261 dias de experimento quatro coletas de material experimental (folhas e colmos) foram realizadas. O procedimento de corte das pastagens, compreendido em intervalos de tempo de aproximadamente 35 dias, foi realizado nas primeiras horas da manhã (entre 6:00 e 9:00 h) com tesoura de jardim. Dentro de cada unidade experimental, a uma altura de 0,33 m da superfície do solo, foi coletada e embalada em saco plástico amostra suficiente para análise de proteína bruta.

As amostras das pastagens coletadas foram levadas ao laboratório, alocadas em saco de papel e levada para estufa com circulação forçada de ar, a  $65^\circ\text{C}$ , por 72h. Posteriormente, as amostras foram processadas em moinho tipo Wiley e acondicionadas em embalagens plásticas devidamente identificadas para a determinação do teor de proteína bruta das pastagens. A determinação do nitrogênio total nas amostras foi efetuada segundo o método de Kjeldhal e para a conversão de nitrogênio em proteína bruta foi usado o fator 6,25 (AOAC, 1970).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do Software SISVAR versão 5.3 (FERREIRA, 2011).

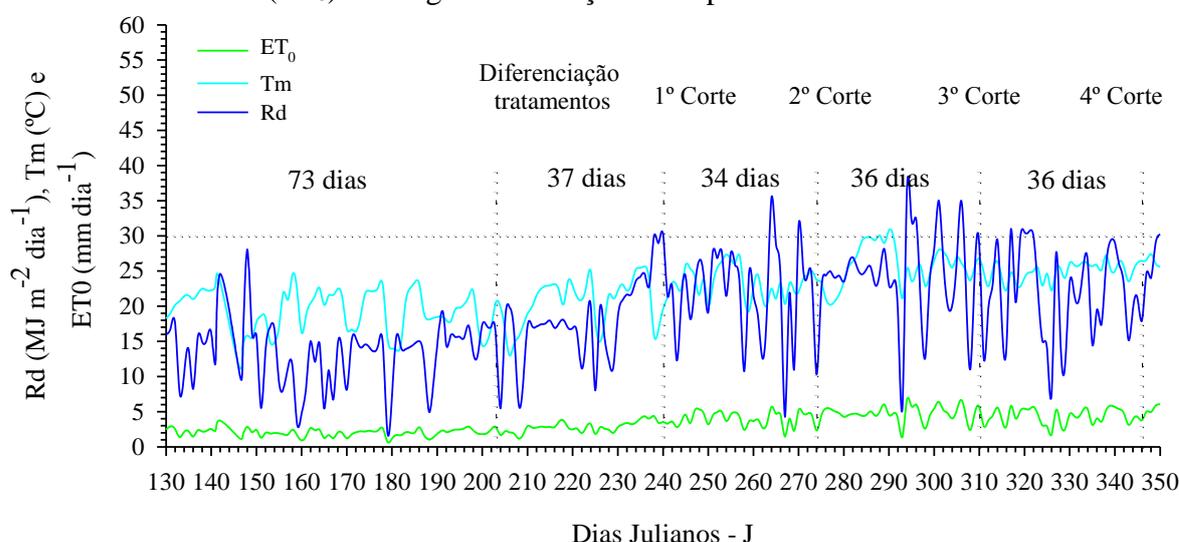
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 contém os valores de radiação incidente, temperatura média e evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ), correspondentes aos meses de maio (10/05/2014) a dezembro (12/12/2014). Da sementeira até a diferenciação dos tratamentos, os valores de

radiação incidente e temperatura média foram menores, conseqüentemente os valores de evapotranspiração de referência também apresentaram menores valores.

Os períodos compreendidos entre o primeiro e quarto corte das pastagens ocorreu uma tendência de aumento na radiação e temperatura média, refletindo diretamente nos valores de evapotranspiração de referência, que apresentou variações, principalmente, quando houve variações nos valores de radiação incidente. Conforme Fietz e Fisch (2009) e Lemos Filho et al. (2010), a radiação solar, dentre os elementos meteorológicos (temperatura, umidade relativa e velocidade do vento), é o fator que mais influencia no valor da evapotranspiração de referência. Também, esse parâmetro tem grande efeito sobre a fotossíntese, transpiração e a absorção de nutrientes e água pelas culturas (KYLE e OHAD, 1987).

**Figura 2.** Variações da radiação (Rd), temperatura média (Tm) e da evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>) ao longo da condução do experimento.

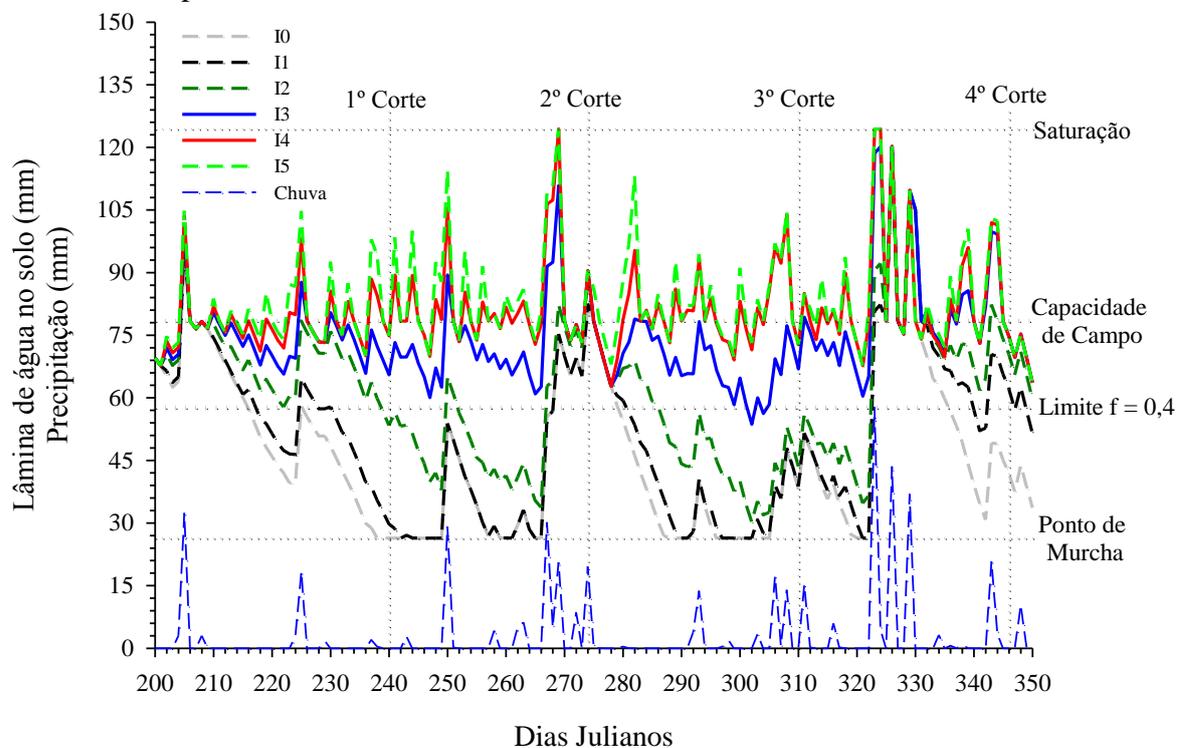


A estimativa das lâminas de água no solo, para a profundidade efetiva do sistema radicular de 0,40 m estão apresentadas na Figura 3. Para as lâminas de irrigação I0, I1 e I2 a disponibilidade de água no solo ao longo do experimento foram menores, a exceção foram os dias que ocorreram chuvas. Nas parcelas onde a lâmina aplicada correspondeu a 100% da ET<sub>0</sub> (I3), os valores de lâmina de água no solo ficaram entre o teor de umidade em capacidade de campo e a umidade crítica do fator de disponibilidade de água no solo. Todavia, os tratamentos I4 e I5, que receberam lâminas de irrigação acima da ET<sub>0</sub>, a água no solo permaneceu por um longo período acima da umidade de capacidade de campo (Figura 3). Conforme Pereira (2006), esta situação pode levar a lixiviação de nutrientes, em especial do nitrogênio, pois, sendo um nutriente extremamente dinâmico é afetado por condições de clima e de solo, sendo que sua maior concentração no solo está na forma de nitratos, e este nos períodos chuvosos ou com o uso de irrigação sem manejo adequado é lixiviado, especialmente em solos arenosos.

A análise de variância da proteína bruta das pastagens para os quatro cortes está apresentada na Tabela 1, a qual possibilita verificar que houve diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ) para os fatores pastagem e cortes e para a interação pastagem x corte. O fator lâmina de irrigação e as interações: lâmina x pastagem, lâmina x corte e lâmina x pastagem x corte não apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $P > 0,05$ ). De acordo

com Pimentel Gomes e Garcia (2002), os coeficientes de variação obtidos no experimento são classificados como baixos (inferiores a 10%) e médios (10 a 20%).

**Figura 3.** Estimativa das lâminas de água no solo na profundidade efetiva do sistema radicular para os diferentes tratamentos e precipitação ocorrida no período experimental.



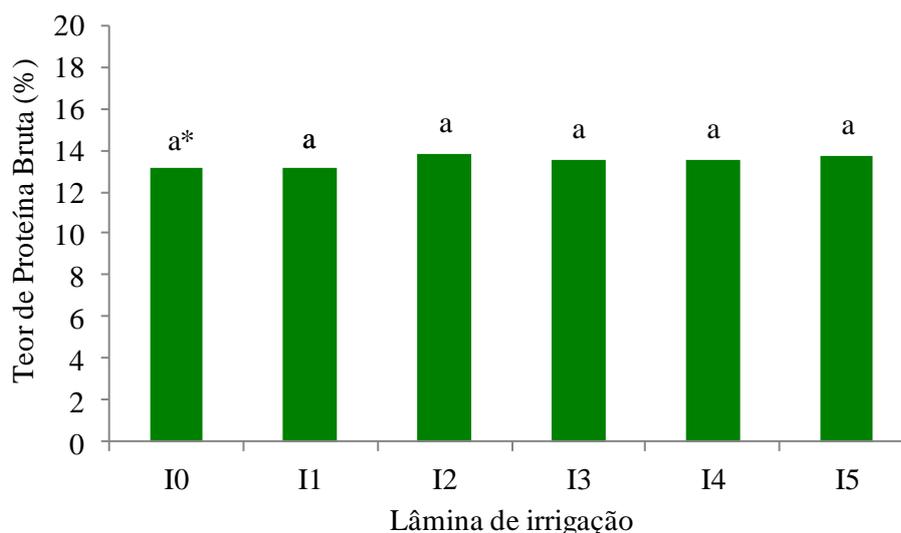
**Tabela 1.** Resumo da análise de variância da proteína bruta das pastagens.

Fontes de Variação	GL	SQ	CV (%)
Bloco	3	6,48 <sup>ns</sup>	
Lâmina	5	10,54 <sup>ns</sup>	
Resíduo 1	15	30,36	10,56
Pastagem	1	150,34*	
Resíduo 2	3	6,73	11,10
Lâmina x pastagem	5	16,84 <sup>ns</sup>	
Resíduo 3	15	23,46	9,27
Corte	3	739,59*	
Resíduo 4	9	21,12	11,36
Lâmina x corte	15	23,41 <sup>ns</sup>	
Resíduo 5	45	85,56	10,22
Pastagem x corte	3	17,24*	
Resíduo 6	9	12,47	8,73
Lâmina x pastagem x corte	15	19,85 <sup>ns</sup>	
Resíduo 7	45	68,09	9,12%
Total	191	1.232,09	
Média geral =	13,48%		

(\*) significativo e (ns) não significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

Os valores de teores de proteína bruta, em função das lâminas de irrigação, para as duas pastagens e os quatro cortes avaliados estão apresentados na Figura 4. Nesta figura, observa-se que o efeito negativo no teor de proteína bruta das forragens com aplicação de lâminas acima da capacidade de campo do solo pode gerar lixiviação de nutrientes, principalmente do nitrogênio, não foi observado. Resultado semelhante foi encontrado por Vitor et al. (2009), os quais verificaram que a aplicação de diferentes lâminas d'água não alterou nos teores de proteína bruta.

**Figura 4.** Teor de proteína bruta em função das lâminas de irrigação aplicadas.



\*Média seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ), diferença mínima significativa - DMS = 1,16%.

Para Mota et al. (2010) e Lopes et al. (2005), a irrigação pode promover uma queda significativa nos teores de proteína bruta das pastagens, devido ao rápido desenvolvimento fisiológico da planta. Desta forma, lâminas de irrigação menores que o necessário para elevar o solo à capacidade de campo (I1 e I2), como também as parcelas não irrigadas, deveriam apresentar teores de proteína bruta maiores, mas isso não foi observado nesse trabalho (Figura 4). Botrel et al. (1991), estudando o efeito da irrigação sobre características agrônômicas de cultivares de capim-elefante, verificaram que as pastagens irrigadas sofreram uma redução de até 30% no teor médio de proteína bruta quando comparadas às não irrigadas.

Através da análise de variância para o desdobramento das pastagens dentro dos cortes (Tabela 2) foi constatado diferença estatística entre as pastagens (Mombaça x Piatã) para os quatro cortes avaliados. Já o resultado da análise de variância com o desdobramento dos cortes dentro de cada pastagem, que demonstra a diferença significativa entre os cortes para as pastagens, está apresentado na Tabela 3.

Os resultados da comparação das médias entre as duas pastagens estudadas nas diferentes épocas de corte, bem como a comparação de média entre os cortes dentro de cada pastagem são apresentadas na Tabela 4. Verifica-se através da mesma tabela que os teores de proteína bruta para o primeiro e segundo corte foram superiores aos demais cortes para o capim-Mombaça, já para o capim-Piatã, o segundo corte apresentou valores superiores aos demais. Em cada corte, a pastagem Mombaça apresentou teores de proteína bruta superiores ao da pastagem Piatã e, respectivamente, para o primeiro, segundo, terceiro e quarto corte essa superioridade foi correspondente a 17,0%, 7,6%, 13,9% e 10,8%.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância, contendo a soma de quadrados para o desdobramento de pastagem dentro de cortes.

Fontes de Variação	GL	SQ
Pastagem dentro do corte 1	1	89,49*
Pastagem dentro do corte 2	1	19,19*
Pastagem dentro do corte 3	1	39,73*
Pastagem dentro do corte 4	1	19,18*
Resíduo	26	51,65

(\*) significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância, contendo a soma de quadrados para o desdobramento de corte dentro de pastagens.

Fontes de Variação	GL	SQ
Corte dentro da Pastagem Mombaça	3	405,13*
Corte dentro da Pastagem Piatã	3	351,71*
Resíduo	26	55,23

(\*) significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 4.** Proteína bruta (%) em função da época de corte e da espécie de pastagem.

	Mombaça*	Piatã
Corte 1	16,10 Aa**	13,37 Bb
Corte 2	16,61 Aa	15,34 Ab
Corte 3	13,09 Ba	11,27 Cb
Corte 4	11,68 Ca	10,42 Cb

\* Diferença mínima significativa (DMS) entre pastagens e entre cortes, respectivamente, de 0,84% e 1,15%.

\*\*Valores seguidos de mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Ao longo dos cortes, a exceção do segundo corte para o capim-Piatã, houve um decréscimo no teor de proteína bruta das pastagens (Tabela 4). Enquanto que o decréscimo do teor de proteína bruta do capim-Mombaça foi de 16,61% para 11,68%, no capim-Piatã essa redução foi de 15,34% para 10,42%. Moreira et al. (2006) e Sanches et al. (2015) ao avaliarem o capim Tifton 85 também observaram que houve uma tendência de queda de proteína bruta ao longo dos cortes das pastagens e registraram que, os maiores teores de proteína bruta ocorreu no inverno. Os autores mencionaram que, isso pode estar relacionado com a maior porcentagem de folhas colhidas no inverno em relação as demais épocas de corte (primavera-verão).

Como observado na Tabela 4, o teor de proteína bruta não está vinculado apenas ao tipo de pastagem, mas, principalmente ao estágio de desenvolvimento. Esse comportamento também ficou evidenciado nos trabalhos de Clipes et al. (2006) e Viana et al. (2011), onde manejos adequados de adubação podem manter o nível de proteína bruta das pastagens próximo ao limite aceitável de 11 a 12%.

## 6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos conclui-se que: i) as lâminas de irrigação não influenciaram no teor de proteína bruta das pastagens; ii) o capim-Mombaça apresenta teor de

proteína bruta maior que o capim-Piatã; iii) a idade das pastagens proporcionou uma redução no teor de proteína bruta das duas pastagens avaliadas.

## 7 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/CNPQ-FA-UEM, respectivamente, por bolsa de mestrado e de iniciação científica.

## 8 REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C. A. B. D.; OLIVEIRA, R. A. D.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; FIGUEIREDO, J. L. A.; CUNHA, F. F. D.; LEAL, B. G. Produção de seis capins manejados por pastejo sob efeito de diferentes doses nitrogenadas e estações anuais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 48-58, 2010.
- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements**. FAO Irrigation and Drainage. Rome: FAO, 1998. 319 p. (Paper 56).
- ALVES, J. S.; PIRES, A. J. V.; MATSUMOTO, S. N.; FIGUEIREDO, M. P.; RIBEIRO, G. S. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* Stapf. submetida a diferentes doses de nitrogênio e volumes de água. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 2, n. 1, p. 1-10, 2008.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 11.ed. Washington: AOAC, 1970, 1075p.
- BOTREL, M. A., ALVIM, M. J., XAVIER, D. F. Efeito da irrigação sobre algumas características agrônômicas de cultivares de capim-elefante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.10, p.1731-1736. 1991.
- CARVALHO, C. A. B.; DERESZ, F.; ROSSIELLO, R. O. P.; PACIULLO, D. S. C. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pos-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.62, p.177-188, 2005.
- CHAGAS, L. A. C.; BOTELHO, S. M. S. Teor de proteína bruta e produção de massa seca do capim-braquiária sob doses de nitrogênio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 1, 2005.
- CLIPES, R. C.; SILVA, J. F.; DETMANN, E.; VÁSQUEZ, H. M. Composição químico-bromatológica da forragem durante o período de ocupação em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) e capim-mombaça (*Panicum maximum*, Jacq) sob manejo rotacionado. **Arquivo brasileiro de medicina veterinária e zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 5, p. 868-876, 2006.

COSTA, N. L.; PAULINO, V. T.; MAGALHÃES, J. A. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Panicum maximum* cv. Vencedor sob diferentes níveis de adubação nitrogenada. **Revista Científica de Produção Animal**, Paraíba, v.8, n.1, p. 66-72, 2006.

CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; DERESZ, F.; FREITAS, A. F.; PACIULLO, D. S. C.; ALENCAR, C. A. B., VÍTOR, C. M. T. Produção de forragem e valor nutritivo do capim-elefante, irrigado durante a época seca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 43, n. 11, p. 1625-1631, 2008.

CUNHA, F. F.; SOARES, A. A.; PEREIRA, O. G.; LAMBERTUCCI, D. M.; ABREU, F. V. S. Características morfológicas e perfilamento do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n.3, p. 628-635, 2007.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. D.; DIFANTE, G. D. S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 1, p. 98-106, 2009.

FERREIRA, D. F. . SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. Avaliação de modelos de estimativa do saldo de radiação e do método de Priestley-Taylor para a região de Dourados, MS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.13, n.4, p.449-453, 2009.

IBGE. **Produção pecuária municipal**. v. 41. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 108 p.

KYLE, D. J., OHAD, I. The mechanism of inhibition in higher plants and green algae. **In: STAEHELIN, L. A., ARNTZEN, C. J. Encyclopedia of plant physiology**. Berlin, Springer-Verlag, 1987. v.19, p.468-475

LEMONS FILHO, L. C. A.; CARVALHO, L. G.; EVANGELISTA, A. W. P.; ALVES JÚNIOR, J. Análise espacial da influência dos elementos meteorológicos sobre a evapotranspiração de referência em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n.12, p. 1294-1303. 2010.

LOPES, R. D. S.; FONSECA, D. M. D.; OLIVEIRA, R. A. D.; ANDRADE, A. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D.; MASCARENHAS, A. G. Efeito da irrigação e adubação na disponibilidade e composição bromatológica da massa seca de lâminas foliares de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.1, p.20-29, 2005.

MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; SIMILI, F. F.; PEDREIRA, M. D. S.; ROTH, M. D. T. P.; RUGGIERI, A. C. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim-Tifton 85: Valor nutritivo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, p. 335-343, 2006.

MOTA, V. J. G.; REIS, S. D.; SALES, E. D.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; OLIVEIRA, F. D.; WALKER, S. F.; CÓSER, A. C. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1191-1199, 2010.

OLIVEIRA, D. A. D.; SILVA, E. M. B.; SILVEIRA, C. P.; MONTEIRO, F. A. Valor nutritivo do capim-braquiária no primeiro ano de recuperação com aplicações de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.4, p.716-726, 2010.

OLIVEIRA, E. L. **Sugestão de adubação e calagem para culturas de interesse econômico no Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2003, 30p.

PEREIRA, P. F. **Os solos-sedimentos da região central do estado do Acre (Feijó-Tarauacá), sua aptidão ao cultivo de abacaxi e a relação com os sedimentos fluviais atuais**. 2007.201 p. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Petrologia) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309 p.

SANCHES, A. C.; GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; FASOLIN, J. P.; SOARES, M. R.; GOES, R. H. de. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 2, p. 126-133, 2015.

SANTOS, H. G. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353 p.

SILVA, T. C. da; PERAZZO, A. F.; MACEDO, C. H. O.; BATISTA, E. D.; PINHO, R. M. A.; BEZERRA, H. F. C.; SANTOS, E. M. Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Archivos de zootecnia**, Córdoba, v. 61, n. 233, p. 91-102, 2012.

VIANA, M. C. M.; FREIRE, F. M.; FERREIRA, J. J.; MACÊDO, G. A. R.; CANTARUTTI, R. B.; MASCARENHAS, M. H. T. Adubação nitrogenada na produção e composição química do capim-braquiária sob pastejo rotacionado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 7, p. 1497-1503, 2011.

VITOR, C. M. T.; FONSECA D. M.; CÔSER A. C.; MARTINS C. E.; NASCIMENTO JÚNIOR D.; RIBEIRO JÚNIOR J. I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n.3, p. 435-442, 2009.

WHITEMAN, P. C. **Tropical pasture science**. Oxford: Oxford University Press, 1980. 392 p.