

Desempenho agrônômico de capim-búffel cultivar gayndah sob diferentes regimes hídricos em duas estações (seca e chuvosa)



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Caprinos e Ovinos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
01**

**Desempenho agrônômico de capim-búffel
cultivar gayndah sob diferentes regimes
hídricos em duas estações (seca e chuvosa)**

*Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu
Samuel Rocha Maranhão
Henrique Antunes de Souza
Magno José Duarte Cândido
Ana Clara Rodrigues Cavalcante
Fernando Lisboa Guedes
Ricardo Alves de Araújo
Renato Gomes Fontinele
Marcos Neves Lopes*

**Embrapa Caprinos e Ovinos
Sobral, CE
2018**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos

Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groaíras, Km 4

Caixa Postal: 71

CEP 62010-970, Sobral, CE

Fone: (88) 3112-7400

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente

Vinicius Pereira Guimarães

Secretário-Executivo

Alexandre César Silva Marinho

Membros

*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos
José Mendes Vasconcelos, Cícero Cartaxo de
Lucena, Fábio Mendonça Diniz, Maira Vergne
Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Tânia
Maria Chaves Campelo*

Supervisão editorial

Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto

Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica

Tânia Maria Chaves Campelo

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Maira Vergne Dias

Foto da capa

Samuel Rocha Maranhão

1ª edição

On-line (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Caprinos e Ovinos

Desempenho agrônômico de capim-búffel cultivar gayndah sob diferentes regimes
hídricos em duas estações (seca e chuvosa) / Roberto Cláudio Fernandes
Franco Pompeu ... [et al.]. – Sobral : Embrapa Caprinos e Ovinos, 2018. 23
p. ; 16 cm x 22 cm. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa
Caprinos e Ovinos, ISSN 0101-600817 ; 01).

1. Cenchrus ciliares – Irrigação. 2. Gramínea Forrageira – Irrigação.
3. Lâminas de Irrigação. I. Pompeu, Roberto Cláudio Fernandes Franco. II.
Maranhão, Samuel Rocha. III. Souza, Henrique Antunes de. IV. Cândido, Magno
José Duarte. V. Cavalcante, Ana Clara Rodrigues. VI. Guedes, Fernando Lisboa.
VII. Araújo, Ricardo Alves de. VIII. Fontinele, Renato Gomes. IX. Lopes, Marcos
Neve. X. Título. XI. Série

CDD: 633.2 (21.ed.)

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	12
Conclusões.....	22
Referências	22

Desempenho agrônômico de capim-búffel cultivar gayndah sob diferentes regimes hídricos em duas estações (seca e chuvosa)

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu¹

Samuel Rocha Maranhão²

Henrique Antunes de Souza³

Magno José Duarte Cândido⁴

Ana Clara Rodrigues Cavalcante⁵

Fernando Lisboa Guedes⁶

Ricardo Alves de Araújo⁷

Renato Gomes Fontinele⁸

Marcos Neves Lopes⁹

Resumo – A irregularidade na distribuição da precipitação traz incerteza na oferta hídrica e produção de forragem no semiárido brasileiro, sobretudo sobre a perspectiva de irrigação. A utilização de gramíneas menos exigentes em água vem a ser alternativa salutar, no entanto ainda são incipientes os estudos voltados à irrigação de gramíneas tropicais. Face ao exposto, objetivou-se avaliar o fluxo de biomassa e as características estruturais do capim-búffel cultivar Gayndah em diferentes suprimentos hídricos (30%; 60%; 90% e 120%) da evapotranspiração de referência nos períodos seco e chuvoso, em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com três repetições. O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos e

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos

² Zootecnista, doutorando em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal do Ceará

⁵ Zootecnista, doutora em Ciências, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos

⁶ Biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos

⁷ Zootecnista, doutorando em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos

⁸ Zootecnista, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos

⁹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, bolsista do CNPq

Ovinos, Sobral, Ceará (3° 45' 00.77" S e 40° 20' 38.55" O) no período de setembro de 2015 a janeiro de 2016. No período seco, verificou-se melhores respostas morfogênicas e acúmulo de biomassa em detrimento ao período chuvoso. Já quanto às lâminas de irrigação, conclui-se, que a adoção da lâmina de 30% da evapotranspiração de referência no período seco, trouxe incremento de biomassa sem prejuízo para a recuperação da gramínea no período das águas, enquanto que a lâmina de 60% promove o suprimento hídrico necessário para a manifestação das melhores repostas morfogênicas.

Termos para indexação: lâminas de irrigação, *Pennisetum ciliare*, semiárido.

Agronomic performance of buffel grass under different water supplies in two seasons (drought and rainy)

Abstract – The irregularity in the precipitation distribution brings uncertainty in the water supply and forage production in the Brazilian semi-arid, especially on the prospect of irrigation. The use of less demanding grasses in water is a viable alternative, however studies on the irrigation of tropical grasses are still incipient. Further, the objective of this study was to evaluate the biomass flow and the structural characteristics of buffel grass cultivar Gayndah in different water supplies (30%, 60%, 90% e 120%) of the reference evapotranspiration in the dry and rainy periods, in a completely randomized design in a factorial scheme with three replications. The experiment was conducted at Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará (3° 45' 00.77" S e 40° 20' 38.55" W) in the period from September 2015 to January 2016. During the dry season, the better morphogenic responses and accumulation of biomass were observed in detriment to the rainy season. We concluded that the adoption of the water supply of 30% of reference evapotranspiration in the dry period, increase of biomass without prejudice to the recovery of the grass in the water period, while the water supply of 60% promotes the water supply necessary for the manifestation of the best morphogenic responses.

Index terms: irrigation slides, *Pennisetum ciliare*, semi-arid.

Introdução

Apesar das adversidades climáticas, a economia da região do semiárido brasileiro está ligada diretamente às atividades de agricultura e pecuária, as quais são praticadas em sua maioria sob condições de sequeiro, com uma menor parcela da produção sob manejo irrigado, sendo limitado às propriedades com disponibilidade de água. Em relação à pecuária, fica evidente que a produção de forragem para os rebanhos depende do regime de chuvas que normalmente é distribuído de forma irregular.

A avaliação de espécies forrageiras adaptadas às condições edafoclimáticas do semiárido vem sendo realizada pelos centros de pesquisa nas últimas décadas, contudo os resultados ainda são incipientes, principalmente em relação a avaliação de características morfofisiológicas. O capim-búffel (*Pennisetum ciliare*), por exemplo, é uma gramínea com reconhecido valor forrageiro adaptada para regiões semiáridas, por apresentar boa produção de forragem, resistência a longos períodos de estiagem e a baixos regimes de precipitação (Oliveira et al., 1999), contudo, poucos são os estudos relacionados a sua morfofisiologia e ainda mais limitado quanto à perspectiva de irrigação. Ademais, a intensificação do sistema de produção de forragem vem a ser alternativa pertinente para minimizar a sazonalidade de oferta de alimento para os rebanhos, ao passo que identificar genótipos mais tolerantes e produtivos sob menores regimes hídricos, visa garantir a produção de biomassa vegetal e, conseqüentemente, contribuir para a sustentabilidade da pecuária no semiárido.

Nesse sentido, com a proposta de contribuir para o incremento e segurança da produção de forragem nas condições edafoclimáticas do semiárido brasileiro, objetivou-se por meio deste trabalho avaliar o fluxo de biomassa e as características estruturais do capim-búffel manejado sob regimes de lâminas de irrigação nos períodos seco e chuvoso.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no período de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016 na Fazenda Três Lagoas pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada em Sobral – CE, sob coordenadas geográficas de 3°45'00.77"

latitude sul, longitude a oeste de Greenwich de $40^{\circ}20'38.55''$ e altitude aproximada de 101 metros em relação ao nível do mar. Segundo classificação de Köppen - Geiger, o clima da região é do tipo Bshw, semiárido quente, com chuvas compreendidas no período verão-outono. Os dados de precipitação e temperatura média observados durante o período experimental encontram-se na Figura 1.

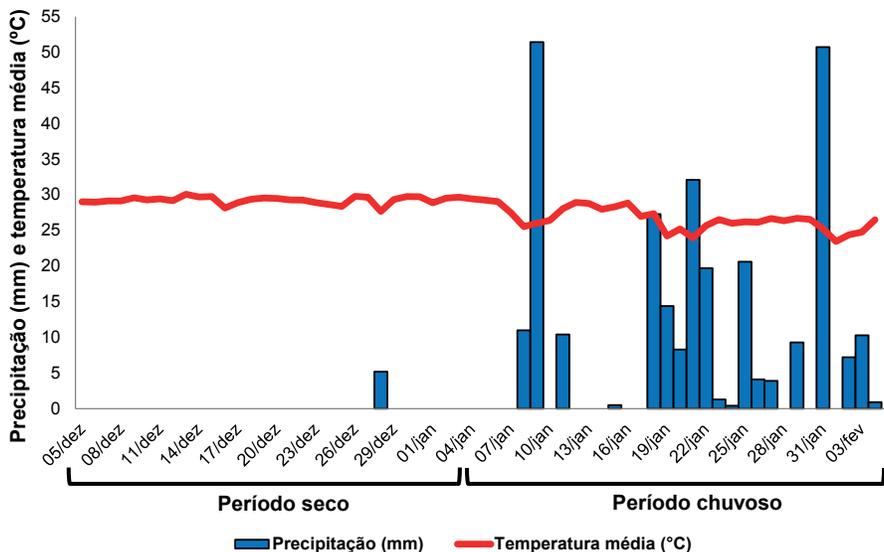


Figura 1. Médias semanais de temperatura média e precipitação registradas durante o período experimental.

Fonte: INMET (2016)..

Os tratamentos consistiram na aplicação de quatro lâminas de irrigação: 30%, 60%, 90% e 120% da evapotranspiração de referência (ET_o) nos períodos seco e chuvoso, em um delineamento inteiramente casualizados em esquema de parcelas subdivididas, tendo os períodos e as lâminas de irrigação constituídos por parcelas e subparcelas com três repetições.

O ensaio foi realizado em vasos com capacidade para 7,5 dm³ de solo em condições de campo. Foi utilizado a camada de 0 m-0,2 m de um solo do tipo Luvisolo Crômico Órtico como substrato (Santos et al., 2006). As análises química e granulométrica da camada 0 m-0,2 m do solo Luvisolo encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos e granulométricos da camada de 0-0,2 m do solo Luvissole.

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H + Al	Al	SB	CTC
H ₂ O	g dm ⁻³	---	mg dm ⁻³	---	----- mmolc dm ⁻³ -----				
6,2	18	32	183	40	15	25	0	55,7	84,9
V	S	Na	B	Cu	Fe	Mn	Zn		
%	----- mg dm ⁻³ -----								
71	4	6	0,21	0,5	8	11,8	0,85		
Argila	Silte	Areia total	Areia grossa	Areia fina					
----- g kg ⁻¹ -----									
189	181	630	320	310					

pH – potencial hidrogeniônico; M.O. – matéria orgânica; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – magnésio; H + Al – acidez potencial; Al – alumínio; SB – soma de bases; CTC – capacidade de troca de cátions; V – saturação por bases; S – enxofre; Na – sódio; B – boro; Cu – cobre; Fe – ferro; Mn – manganês; Zn – zinco.

De posse dos resultados da análise de solo, procederam-se às correções para fósforo (15 mg dm⁻³) e micronutrientes (25 mg dm⁻³) de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (Ribeiro et al., 1999).

As mudas de capim-búffel cultivar Gayndah foram produzidas em casa de vegetação e transplantadas para os vasos 10 dias após a germinação, como medida preventiva ao ataque de pássaros. A primeira aplicação de adubo nitrogenado (22,5 mg dm⁻³ de nitrogênio) foi realizada sete dias após o transplante via água de irrigação e a segunda dez dias após a primeira, perfazendo uma dose total equivalente a 45 mg dm⁻³ de nitrogênio.

Na fase inicial de crescimento das gramíneas, foi utilizada uma lâmina de irrigação equivalente a 100% da evapotranspiração de referência (ET_o). O cálculo da lâmina de irrigação utilizada no período é produto da equação (1):

$$(1) \text{ Lâmina de irrigação} = ET_o (K_p * ET) * \text{área do vaso}$$

Em que,

ET_o: Evapotranspiração de referência;

K_p: Coeficiente do tanque Classe 'A', adimensional, e;

ET: Evaporação do tanque, mm dia⁻¹.

Após 26 dias de crescimento, foi realizado o corte das gramíneas dando início aos tratamentos com quatro lâminas de irrigação: 30%, 60%, 90% e 120% da evapotranspiração de referência (ET_o).

Ensaio I – Avaliação do fluxo de biomassa

Imediatamente após o corte de dois terços da altura do dossel, equivalente a um índice de área foliar residual de um, para diminuir a elevada mobilização de reservas orgânicas durante a rebrotação, foram identificados três perfilhos com colares de cores diferentes para o ensaio de morfogênese. As avaliações foram realizadas a intervalos de três dias. Para cada perfilho identificado, foi aferida a taxa de alongamento foliar (TAIF), através da obtenção da extensão da lâmina foliar a partir da lígula exposta, quando esta encontrava-se completamente expandida, e da lígula da folha inferior quando em expansão. O tamanho da folha é dividido em fração verde e fração morta, sendo este último obtido por diferença do comprimento total. A altura das hastes, por sua vez, foi obtida por meio da aferição do comprimento da lígula da última folha expandida em relação ao solo.

Através do acompanhamento do fluxo de biomassa das forrageiras, foi possível estimar a taxa de alongamento foliar ($TAIF = \text{cm perf}^{-1}\text{dia}^{-1}$), das hastes ($TAIH = \text{cm perf}^{-1}\text{dia}^{-1}$), de senescência foliar ($TSF = \text{cm perf}^{-1}\text{dia}^{-1}$) e filocrono, variável que estima o tempo (em dias) até a completa expansão de uma nova folha.

Ensaio II – Avaliação das características estruturais

Anterior ao corte das gramíneas, correspondendo ao final do período seco e chuvoso foram realizadas as seguintes mensurações: altura do dossel (ALT), número de folhas vivas por perfilho (NFV) e densidade populacional de perfilhos (DPP).

A altura do dossel foi medida com régua e tomadas cinco alturas de forma aleatória em cada repetição (vaso), partindo do solo até o ponto de encontro da curvatura das folhas com a régua. Para o número de folhas vivas por perfilho, foram contadas folhas de cinco perfilhos aleatoriamente para cada repetição (vaso). Para folhas truncadas resultantes de ciclos anteriores e

folhas em emergência, ou seja, aquelas que não apresentaram a exposição da lígula, foi considerado o valor de 0,5 folhas.

A densidade populacional de perfilhos foi contabilizada a cada intervalo de avaliação por meio da contagem de todos perfilhos presentes em cada vaso (repetição).

Foi também avaliado o ângulo das hastes (ÂNG) mediante medida do comprimento das hastes verticalmente a partir da lígula da última folha expandida em relação ao solo e, horizontalmente, correspondendo ao comprimento da inserção da gramínea à altura da última lígula exposta.

Logo após o corte o material colhido, foi pesado e fracionado em folha, colmo e material morto para determinação das biomassas de lâmina foliar verde (BLV), de colmo verde (BCV), de forragem morta (BFM) e relação lâmina foliar/colmo (F/C). Após o fracionamento, o material foi pesado, inserido em sacos de papel, levado à estufa de ventilação forçada a 55 °C até peso constante e pesado novamente. A eficiência do uso da água para a produção de biomassa de forragem verde (EUA_{BFV}), ao qual considera as frações folha e colmo, foi obtida através da razão entre a biomassa de forragem verde ($g\text{ vaso}^{-1}$) e a quantidade de água (mm) correspondente a cada tratamento com lâmina de irrigação.

Os dados foram analisados por análise de variância, teste de comparação de médias e análise de regressão. Para o efeito de lâmina de irrigação, foi realizada análise de regressão baseada em modelos lineares, quadráticos e cúbicos. Para o efeito de período, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e a interação (período x lâmina de irrigação) foi desdobrada quando significativa a 5% de probabilidade pelo teste F. Como ferramenta de auxílio nas análises estatísticas, utilizou-se o software SISVAR (Ferreira, 2001).

Resultados e Discussão

Fluxo de biomassa nos períodos seco e chuvoso

Não foi verificada interação (período x lâmina de irrigação) para a variável filocrono, contudo foi observada interação para as variáveis taxa de

alongamento foliar (TAIF) e taxa de alongamento das hastes (TAIH) do capim-búffel durante os períodos seco e chuvoso (Figura 2).

Em relação ao efeito isolado gramínea, durante o período chuvoso, foi observado aumento de 41,3% no filocrono em relação ao período seco (Tabela 2). Ainda que se tenha constatado, de maneira geral, uma melhoria no estado fisiológico do capim-búffel no período chuvoso, especialmente pelo incremento na taxa fotossintética, o número de dias necessários para o surgimento de uma nova folha foi inferior, se comparado ao período seco (32,4%, 33,8%, 48,8% e 46% nos regimes de 30%; 60%; 90% e 120% da ETo, nessa ordem), o que remete à baixa adaptação do capim-búffel à elevadas precipitações (Dantas Neto et al., 2000) e a solos de textura mais pesada, quando foi observado algumas folhas com aspecto clorótico. A clorose foliar pode ser ocasionada por fatores como doenças, excesso de água no solo e deficiência mineral (Kawase, 1974), no entanto, o solo em estudo apresentava boa fertilidade (Tabela 1), além de corrigido e adubado com dose elevada de nitrogênio, sugerindo o excesso de umidade como causador do efeito negativo no filocrono.

Tabela 2. Filocrono do capim-búffel durante os períodos seco e chuvoso sob os tratamentos com lâminas de irrigação de 30%, 60%, 90% e 120% da evapotranspiração de referência (%ETo).

Período	Lâminas de irrigação (% ETo)					p-valor		
	30	60	90	120	Média	CV(%)	P	P x L
Filocrono (dias)								
Seco	4,8	4,1	4,2	4,7	4,4b	14,56	75,89*	1,70**
Chuvoso	7,1	6,2	8,2	8,7	7,5a			
Equação (efeito de lâmina de irrigação)							6,0 ± 0,6	

Médias seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; (*) significativo e (**) não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

No que se refere à taxa de alongamento foliar (TAIF), observou-se comportamento quadrático para os períodos seco e chuvoso, com as maiores médias de 3,17 e 0,97 cm perfilho dia⁻¹, estimadas nas lâminas de irrigação de 120% e 30% da ETo, respectivamente (Figura 2A). Já para a variável taxa de alongamento das hastes (TAIH), foi observado comportamento semelhante, de modo linear crescente e decrescente para os períodos seco e chuvoso, com as maiores médias de taxa de alongamento das hastes de 0,62 e 0,68

cm perfilho dia⁻¹ estimadas para as lâminas de irrigação de 120 e 30% da ETo, respectivamente (Figura 2B).

Na Figura 2, é possível visualizar claramente a baixa tolerância do capim-búffel ao excesso de água no solo. Analisando detalhadamente cada lâmina de irrigação, percebe-se que a partir do regime de 60% da ETo, iniciam os distúrbios fisiológicos que culminam na redução da TAIF no período chuvoso. Assim, é factível assumir que o regime de 60% da ETo seria aquele capaz de manter uma produção mínima de forragem no período seco sem trazer prejuízos fisiológicos quando adotado no período das águas.

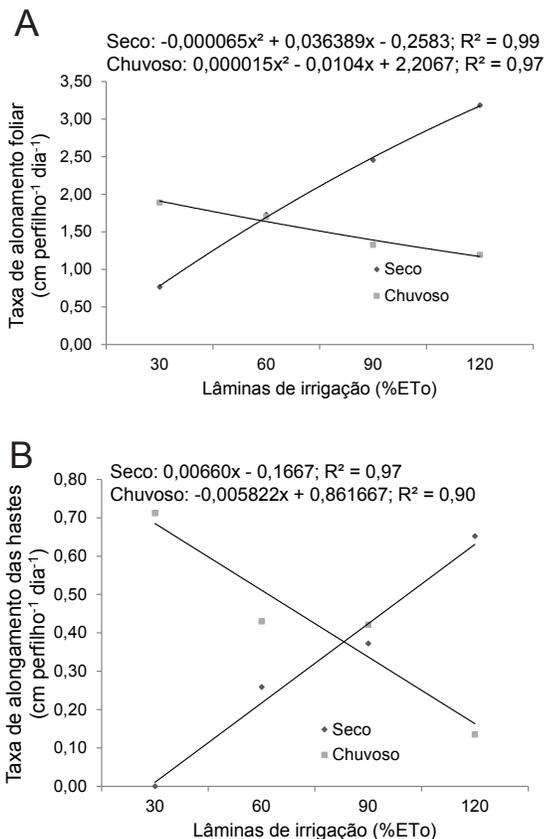


Figura 2. Taxa de alongamento foliar (TAIF) (A) e taxa de alongamento das hastes (TAIH) (B) do capim-búffel submetido a lâminas de irrigação (30%, 60%, 90% e 120% da evapotranspiração de referência (%ETo)), em dois períodos (seco e chuvoso).

Conforme já discutido, o regime de 30% da ETo quando utilizado no período seco não oferece umidade suficiente para o crescimento do capim-búffel, contudo oferece o suprimento hídrico mínimo para manutenção das gramíneas sem que ocorra em prejuízo para sua recuperação morfofisiológica na época chuvosa, como pode ser verificado na maior TAIF entre as lâminas de irrigação no período chuvoso, o qual é válido para explicar a taxa de alongamento das hastes do capim-búffel, a não ser pelo fato de que a TAIH é desencadeada pelo florescimento desta cultivar. Como dito, o encharcamento do solo parece ter prejudicado de maneira expressiva o capim-búffel pela influência negativa no florescimento. Durante o período chuvoso, foram constatados 100%, 66%, 44% e 22% de perfilhos reprodutivos nos tratamentos de 60%, 30%, 90% e 120% da ETo, respectivamente. A menor presença de perfilhos reprodutivos nas maiores lâminas de irrigação corrobora para ser um indicador da baixa tolerância desta forrageira ao excesso de água no solo.

Características estruturais nos períodos seco e chuvoso

Constatou-se interação (período x lâminas de irrigação) para as variáveis biomassa de lâmina foliar verde (BLV), de colmo verde (BCV) e eficiência de uso de água para produção de biomassa de forragem verde (EUA_{BFV}) do capim-búffel nos períodos seco e chuvoso. Para o efeito isolado de gramínea, foi observado na variável biomassa de forragem morta (BFM) diferença significativa, tendo o período chuvoso apresentado BFM superior em 78%, enquanto que no período seco, foi observado menor altura do dossel (ALT) e maior número de folhas vivas por perfilho (NFV) e ângulo das hastes (ÂNG) (Tabela 3).

Tabela 3. Características estruturais do capim-búffel durante os períodos seco e chuvoso sob os tratamentos com lâminas de irrigação de 30; 60; 90; e 120% da evapotranspiração de referência (ETo)

Período	Lâminas de irrigação (% ETo)					p-valor		
	30	60	90	120	Média	CV(%)	P	P x L
Biomassa de forragem morta (gramas vaso ⁻¹)								
Seco	0,01	0,17	0,10	0,30	0,14b	68,66	20,36*	0,61**
Chuvoso	0,83	0,23	0,66	0,83	0,64a			
Equação (efeito de lâmina de irrigação)							0,39 ± 0,15	

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Período	Lâminas de irrigação (% ETo)						p-valor	
	30	60	90	120	Média	CV(%)	P	P x L
Densidade populacional de perfilhos (perf. vaso ⁻¹)								
Seco	18,3	23,0	19,3	35,0	23,9	12,25	0,23**	0,05**
Chuvoso	21,0	23,0	20,3	33,0	24,5			
Equação (efeito de lâmina de irrigação) $0,003102^* - 0,33583^* + 28,4583$; $R^2 = 0,79$								
Número de folhas vivas por perfilho (n°)								
Seco	5,8	6,7	6,5	5,0	6,0a	43,53	14,31*	0,15**
Chuvoso	2,8	3,5	2,8	2,7	3,0b			
Equação (efeito de lâmina de irrigação) $-0,000439^* + 0,059875^* + 2,995$; $R^2 = 0,97$								
Altura do dossel (cm)								
Seco	11,5	12,3	18,8	20,3	15,7b	24,41	40,52*	3,12**
Chuvoso	30,9	34,4	32,0	24,3	30,4a			
Equação (efeito de lâmina de irrigação) $-0,001465^* + 0,23786^* + 15,150$; $R^2 = 0,88$								
Ângulo das hastes (graus)								
Seco	56,4	39,4	43,7	37,8	44,3a	22,09	375,2*	1,47**
Chuvoso	2,8	3,5	2,8	2,7	3,0b			
Equação (efeito de lâmina de irrigação) $0,001439^* - 0,303564^* + 36,7470$; $R^2 = 0,78$								

Médias seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey; (*) significativo e (**) não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A maior biomassa de forragem morta pode estar associada à entrada no período reprodutivo. As gramíneas sob o tratamento com a lâmina de 120% da ETo, durante o período seco, emitiram a inflorescência logo ao 13° dia de crescimento, o que pode ter ocasionado a senescência das primeiras folhas produzidas na rebrotação e daquelas que ficaram fora do alcance do manejo de corte de 2/3 das folhas.

O florescimento exige do vegetal um aumento da atividade fotossintética das folhas. Contudo, nesse estágio não há grande acumulação de matéria seca (Pimentel, 1998), uma vez que não há produção de novas folhas no caso

da maioria das gramíneas, o que pode explicar a mobilização dos nutrientes. Por essa razão, pressupõe-se que o incremento da taxa fotossintética seja movido pela necessidade de alcançar um nível apreciável de carboidratos nas folhas próximas ao dreno para que ocorra a polinização e o desenvolvimento do embrião (Wardlaw, 1990; Marschner, 2012). Em razão do pouco carbono que é translocado na planta (pois está alocado na forma de celulose nas folhas e raízes) que não é degradada, a atividade da fonte no período de florescimento e frutificação assegura os fotoassimilados (Pimentel, 1998).

No período chuvoso, por seu turno, o acúmulo de material morto advém da baixa tolerância do capim-búffel à umidade excessiva do solo, como já abordado neste estudo. Ainda no tocante ao efeito isolado gramínea, durante o período seco, foi observado um incremento de 50% no número de folhas vivas por perfilho e ângulo das hastes superior em 93% em relação ao período chuvoso. A diminuição do número de folhas vivas por perfilho é resultado do aumento no filocrono no período chuvoso, que está relacionado ao efeito negativo da associação do regime de irrigação com a precipitação, por se tratar de uma gramínea adaptada a regiões com baixos regimes de chuvas.

Com relação ao ângulo das hastes (ÂNG), observou-se o início de tombamento das gramíneas no terço final de crescimento, o que explica a baixa angulosidade apresentada no período chuvoso. O tombamento das gramíneas se deu pelo início de apodrecimento da base do colmo, principalmente dos perfilhos mais velhos, contudo, não foi constatado morte de perfilhos até o término do período de crescimento devido a esta causa. Conforme já extensamente discutido neste estudo, o apodrecimento do colmo pode ser função da baixa tolerância do capim-búffel ao excesso de água no solo, especialmente quando cultivadas em solos de textura franco-argilosa, de baixa drenagem.

Já com referência à variável altura (ALT), foi observada maior altura das plantas no período chuvoso em relação ao período seco, com uma diferença média de 48,3%. Apesar do tombamento de alguns perfilhos, a altura média de plantas manteve-se superior naquele período, em tese, favorecida pela maior taxa de alongamento das hastes (Tabela 3), principalmente das gramíneas sob os regimes de 30%, 60% e 90% da ETo.

Para o efeito isolado lâmina de irrigação, foi constatado comportamento quadrático com ponto de máximo para as variáveis número de folhas vivas por perfilho (NFV) e altura de plantas (ALT) e de mínimo para as variáveis densidade populacional de perfilhos (DPP) e ângulo de inclinação dos perfilhos (ÂNG), com médias de 5,0 folhas vivas por perfilho, 25 cm de altura do dossel, 19 perfilhos vaso⁻¹ e 20° de ângulo das hastes, estimados nas lâminas de 54%, 68%, 81% e 105% da ETo, respectivamente. Em princípio, a lâmina de 60% da ETo oportuniza um regime hídrico que, ao mesmo tempo em que garante uma produção mínima de forragem no período seco, possibilita bom vigor de rebrotação no período das águas, possivelmente por ser a quantidade de água que mais se aproxima daquela encontrada no centro de origem desta gramínea. Efetivamente, sob este regime, observou-se 100% dos perfilhos apresentando inflorescência no período chuvoso, menor filocrono e maior número de folhas vivas em ambos os períodos.

Com relação à variável biomassa de lâmina foliar verde (BLV), foi constatado efeito quadrático com ponto de máximo no período seco e linear decrescente no período chuvoso, com médias estimadas de 5,20 g vaso⁻¹ e 2,50 g vaso⁻¹, sob os regimes de irrigação de 120% e 30% da ETo, respectivamente (Figura 3A). No que se refere à variável BCV, observou-se comportamento quadrático com ponto de máximo estimado em 5,61 g vaso⁻¹ e 4,39 g vaso⁻¹ sob os tratamentos de irrigação de 120% e 50% da ETo, respectivamente. Tais comportamentos para as variáveis BLV e BCV são reflexos do que foram observados e discutidos nas taxas de alongamento foliar e das hastes. A produção de forragem, de uma maneira geral, foi tanto maior quanto maior foi o suprimento hídrico durante o período seco e pode ter sido favorecido pela textura do solo e pela disponibilidade de nutrientes. Dessa forma, pelo fato de que a maior produção das gramíneas foi observada nos tratamentos com maiores lâminas de água (90% e 120% da ETo), mostra a tendência de maior aproveitamento dos nutrientes quando existe água disponível e, assim, maior produção de biomassa de forragem.

Já para a variável eficiência do uso da água para a produção de biomassa de forragem verde (EUABFV), foi constatado efeito quadrático com pontos de máximo para o período seco e de mínimo para o período chuvoso, com médias de 0,049 g MS mm⁻¹ e 0,011 g MS mm⁻¹, estimadas nas lâminas de irrigação de 90% e 107% da ETo (Figura 4).

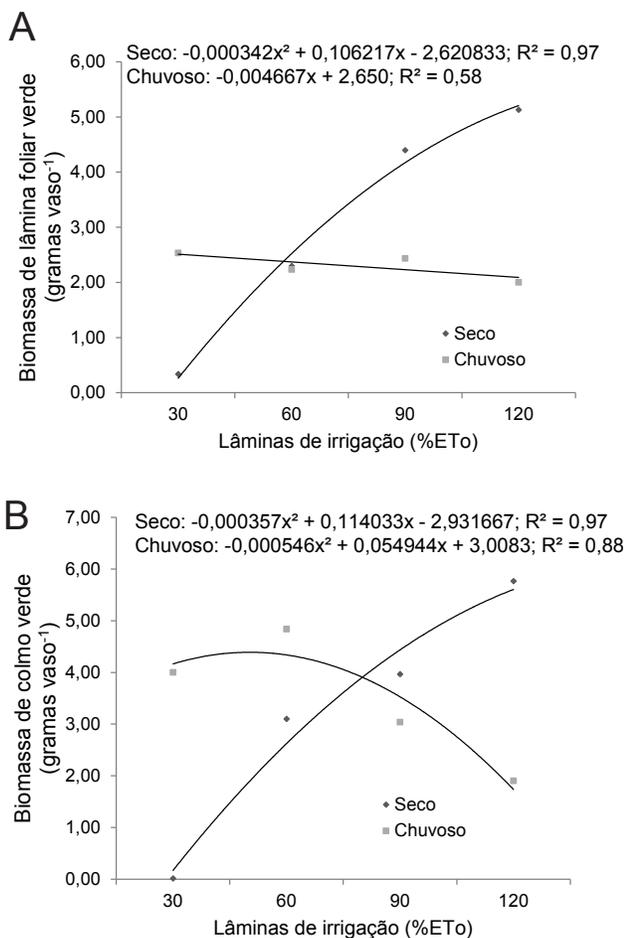


Figura 3. Biomassa de lâmina foliar verde (BLV) (A) e biomassa de colmo verde (BCV) (B) do capim-búffel submetido a lâminas de irrigação (30%, 60%, 90% e 120% da evapotranspiração de referência (ETo), em dois períodos (seco e chuvoso).

A EUA_{BFV} foi crescente à medida que houve o incremento do suprimento hídrico no período seco desde a fase de estabelecimento ($0,020 \text{ g MS}^{-1} \text{ mm}^{-1}$; dados não publicados). Vale ressaltar que apesar de a produção de forragem verde total do capim-búffel, nas fases de estabelecimento e período seco, ser composta de 59,6% e 50% por colmo, nessa ordem, não deprecia a capacidade dessa forrageira em produzir biomassa vegetal. É importante destacar que o capim-búffel possui uma distinta morfofisiologia que permite

explorar, a critério do produtor, a produção de sementes e a produção de forragem em momentos distintos ou mesmo em paralelo, desde que haja um melhor entendimento de sua fisiologia e manejo prático. Ao longo do período de crescimento, foi verificado o surgimento de perfílios vegetativos com grande vigor, logo após a entrada no período reprodutivo do perfilho principal. É oportuno destacar que o manejo de corte de 2/3 das folhas pode ter favorecido tal acontecimento. O residual de 1/3 das folhas do capim-búffel após o corte era composto basicamente por colmo e algumas folhas mais velhas, resultado do alongamento das hastes dessa forrageira. Em seguida ao corte, comumente se observava o surgimento de três a quatro perfilhos aéreos na porção terminal da haste, que emitiam de três a quatro folhas pequenas, para em seguida lançar a inflorescência. À medida que surgia a inflorescência, brotava de gemas basilares perfilhos vegetativos.

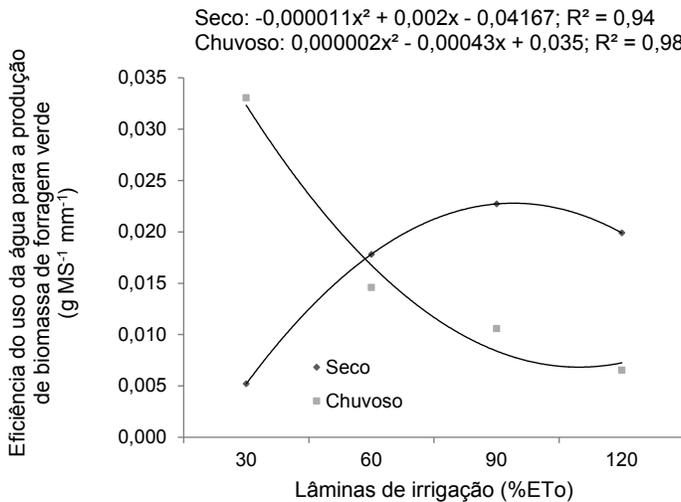


Figura 4. Eficiência do uso da água para a produção de biomassa de forragem verde (EUA_{BFV}) do capim-búffel submetido a lâminas de irrigação (30%; 60%; 90% e 120% da evapotranspiração de referência (ET_o), em dois períodos (seco e chuvoso).

Fica claro que o capim-búffel, mais precisamente a cultivar Gayndah, detém de um mecanismo de sobrevivência que prioriza a disseminação de sementes como garantia de perpetuação na pastagem. Além disso, mostra elevada capacidade de produção de forragem, constatado pelo fato de nutrir

de três a quatro perfilhos com inflorescência e simultaneamente emitir um novo perfilho basilar, o que leva a crer que essa forrageira seja eficiente no uso e captação de água e de nutrientes, além de possuir, possivelmente, considerável quantidade de reservas orgânicas (Ayerza, 1981) devido a um sistema radicular vigoroso, com raízes de grosso calibre e com presença de bulbos de reserva (Figura 5).



Foto: Maira Vergne Dias

Figura 5. Sistema radicular do capim-búffel.

Nesse sentido, faz-se necessário mais estudos para melhor entender a morfofisiologia dessa forrageira e determinar um adequado período de descanso. À luz deste estudo, pode-se inferir que o manejo de pastejo do capim-búffel deverá ser realizado de modo a maximizar a eliminação dos meristemas apicais e restringir o alongamento dos colmos visando estimular as brotações das gemas basilares e, conseqüentemente, o perfilhamento. Dessa maneira, ao minimizar o acúmulo de colmo e, por conseguinte, a entrada no processo reprodutivo, pode ser possível explorar o potencial de produção de biomassa voltada para a produção de lâminas foliares.

Conclusões

A lâmina de 60% da evapotranspiração de referência (ET_o) no período seco promove um suprimento hídrico que garante uma produção mínima de forragem, possibilitando bom vigor de rebrotação para o período das águas.

A utilização de uma lâmina de irrigação de 30% da ET_o possibilita a manutenção do capim-búffel, cultivar Gayndah em estado de latência durante o período de estiagem, levando à rápida recuperação de sua morfofisiologia no período das águas.

O capim-búffel cultivar Gayndah apresenta-se com adaptabilidade variável a solos de textura média a depender do regime de irrigação adotado e do período do ano, com as maiores produções de matéria seca de lâminas foliares e características estruturais verificados no período seco.

Referências

AYERZA, R. **El buffel grass**: utilidad y manejo de una promisoría gramínea. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1981. 139 p.

DANTAS NETO, J.; SILVA, F. de A. S. e; FURTADO, D. A.; MATOS, J. de A. de. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-búffel. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 9, p. 1867-1874, set. 2000. Disponível em: < http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/AI-SEDE/18551/1/pab98_328.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2018.

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

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2016.

KAWASE, M. Role of the ethylene in induction of flooding drainage in sunflowers. **Physiology Plant**, v. 31, p. 29-38, 1974.

MARSCHNER, P. (Ed.). **Marschner's mineral nutrition of higher plants**. 3th. ed. Amsterdam: Elsevier, 2012. 651 p.

OLIVEIRA, M. C. de; SILVA, C. M. M. de S.; SOUZA, F. B. de. Capim Búffel (*Cenchrus ciliaris* L.) preservação ex-situ e avaliação aprofundada. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 17 f. Disponível em: < HYPERLINK "http://www.cpatosa.embrapa.br/" http://www.cpatosa.embrapa.br.>. Acesso em: 15 fev. 2018.

PIMENTEL, C. **Metabolismo de carbono na agricultura tropical**. Seropédica: EDUR, 1998. 150 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5a. aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

WARDLAW, I. F. Tansley review no. 27. The control of carbon partitioning in plants. **New Phytologist**, v. 116, n. 3, p.341-381, Nov. 1990.



Caprinos e Ovinos



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 14811