

**REVISTA TRÓPICA: Ciências Agrárias e Biológicas****Crescimento de gramíneas forrageiras fertirrigadas com água residuária de suinocultura**

André Santana Andrade¹, Luis César Dias Drumond², Danilo Max Landim Rabelo³, Maicon Fábio Appelt³, Júlio César Lourenço Lima³ e Vinicius Mendes Rodrigues de Oliveira⁴

¹Professor Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel-MG; andreufvcrp@hotmail.com; ²Professor Universidade Federal de Viçosa-Campus de Rio Paranaíba; irriga@ufv.br; ³Consultor técnico ó GAPPi; danilo@gappi.com.br; maicon@gappi.com.br ⁴Mestrando Unesp-Jaboticabal

Resumo: O objetivo com este trabalho foi caracterizar o crescimento e produção de pastagens de *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis* cv. Tifton 85, *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã no verão, sob fertirrigação com água residuária de suinocultura no estado de Mato Grosso. Avaliou-se diariamente a massa de forragem, altura do relvado e taxa de alongamento foliar em pastagens de três propriedades comerciais localizadas nos municípios de Ipiranga do Norte e Sorriso. Foram gerados modelos de regressão para estimar a oferta de forragem em função dos dias de rebrota. Avaliaram-se dois ciclos do Tifton 85, com duração de 9 e 11 dias, e um ciclo de Mombaça e Piatã, com duração de 27 e 20 dias, respectivamente. As forrageiras não diferiram quanto à taxa de acúmulo de forragem, com médias de 151 a 170 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de matéria seca. A taxa de alongamento foliar do capim Mombaça (3,88 cm dia⁻¹) foi significativamente maior que de Tifton 85 (2,03 cm dia⁻¹) e Piatã (2,07 cm dia⁻¹), que não diferiram entre si. Independente do genótipo, as pastagens apresentaram alta capacidade de produção de forragem. Mais estudos são necessários para caracterizar o crescimento em outras estações do ano.

Palavras-chave: acúmulo de forragem, biofertilizante, Centro-oeste, dejetos, pastagem irrigada

Tropical grasses growth in fertigated conditions with swine wastewater

Abstract: The objective in this study was to characterize the growth and forage yield in pastures of *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis* cv. Tifton 85, *Panicum maximum* cv. Mombaça and *Brachiaria brizantha* cv. Piatã in summer submitted to application of the swine wastewater in state of Mato Grosso, Brazil. The variables were evaluated daily: forage mass, sward height and leaf elongation rate. The areas evaluated belong to three commercial farms in the towns of Ipiranga do Norte and Sorriso. Regression models were generated to estimate the offer of forage as a function of

regrowth days. We evaluated two cycles of 'Tifton 85' with duration of 9 and 11 days, and one cycle of 'Mombaça' and 'Piatã' with duration of 27 and 20 days, respectively. The forage accumulation rate did not differ significantly between grasses, with averages of 151 to 170 kg ha⁻¹ dia⁻¹ of dry matter. The leaf elongation rate was significantly higher to 'Mombaça' grass, compared to 'Tifton 85' (2.03 cm dia⁻¹) and 'Piatã' (2.07 cm dia⁻¹), that were statistically similar. Independent of the genotype, the pastures showed high forage yield. More research is required to characterize the growth in other seasons.

Keywords: biofertilizer, Centro-oeste region, forage accumulation, irrigated pasture, manure

Introdução

A aplicação de água residuária de suinocultura (ARS) em pastagens via sistemas de irrigação (fertirrigação), é uma alternativa viável para a disposição final adequada dos resíduos da suinocultura (Nogueira & Silva, 2006), pois ao mesmo tempo em que soluciona um problema ambiental, aumenta a produtividade do sistema de produção bovina em pastagem. Nos Estados Unidos, o uso da fertirrigação com ARS apresenta crescimento desde 1970 (Drumond et al., 2006).

As principais vantagens da aplicação de ARS em pastagens é a maior capacidade de extração de nutrientes do solo e a continuidade da produção ao longo do ano, o que reduz a necessidade de lagoas para armazenamento e de equipamentos para distribuição, devido à possibilidade de aplicação de maiores taxas (maior volume de ARS por área) e conseqüentemente redução de área. Desta forma, o uso de ARS em pastagens tem crescido no estado de Mato Grosso, que tem o maior rebanho bovino (28,7 milhões de cabeças) e um dos maiores de suínos (2,1 milhões de cabeças) no Brasil (IBGE, 2010).

A adequada fertirrigação com ARS requer investimentos com equipamentos para aplicação da ARS, e no caso da fertirrigação de pastagens, é necessário também investimentos em infraestrutura para suportar o aumento de produtividade e lotação animal, tais como cercas, bebedouros, cochos, áreas de sombra, currais, etc. Assim, é fundamental que as áreas de pastagem proporcionem retorno econômico atrativo para o empresário rural, visando repor os investimentos e proporcionar competitividade com alternativas de uso do solo.

O planejamento desses investimentos e da unidade produtiva, obviamente, requer o conhecimento da capacidade produtiva das pastagens. Adicionalmente, o aumento de produtividade deve, necessariamente, ser acompanhado por adequada escolha da forrageira e manejo das pastagens, visando proporcionar rebrota vigorosa, favorecer a perenidade do pasto, obter elevada produção de matéria seca de boa qualidade, sincronizar disponibilidade e necessidade de forragem e

atingir elevado nível de aproveitamento da forragem produzida, reduzindo as perdas por senescência e aumentando a eficiência de colheita (Santos et al., 2004).

A capacidade produtiva de diferentes gramíneas forrageiras e aspectos relacionados ao manejo de pastagens têm sido amplamente estudados no Brasil, em trabalhos de modelagem do crescimento em função de variáveis climáticas, efeito de adubação, identificação da condição ideal de pasto para pré e pós-pastejo, irrigação, dentre outros (Cruz et al., 2011). Apesar dos estudos realizados, poucos trabalhos relatam o comportamento de forrageiras tropicais em condições de fertirrigação com ARS (Drumond et al., 2006), especialmente em regiões do estado de Mato Grosso.

Neste contexto, objetivou-se com este trabalho caracterizar o crescimento e produção de forragem em pastagens de Tifton 85, Mombaça e Piatã em condição de fertirrigação com ARS em diferentes pastagens no estado de Mato Grosso.

Material e Métodos

Foram realizadas avaliações em pastagens fertirrigadas com ARS em três propriedades comerciais localizadas nos municípios de Ipiranga do Norte-MT e Sorriso-MT no período de 14 de janeiro de 2012 a 11 de fevereiro de 2012. Foram avaliadas três gramíneas, sendo uma em cada propriedade: 1 ó Fazenda Mano Julio: *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis* cv. Tifton 85; 2 ó Fazenda Nossa Senhora Aparecida: *Panicum maximum* cv. Mombaça e 3 ó Fazenda São Roque: *Brachiaria brizantha* cv. Piatã.

A localização geográfica, tipo, atributos químicos e textura dos solos de cada área avaliada encontram-se sumarizadas na Tabela 1. As análises foram realizadas em laboratórios credenciados com controle de qualidade.

Na propriedade 2, devido a problemas operacionais, não foi realizada análise química do solo. Considerando que os atributos do solo não são objetivos de estudo neste trabalho, a ausência desta análise não limita a interpretação dos resultados, uma vez que, pelo histórico de aplicação de ARS das áreas avaliadas e pela abundância de chuvas no período (Figura 1), todas as pastagens caracterizam-se pela ausência de limitação ao crescimento por fatores hídricos e nutricionais.

Tabela 1. Gramíneas, localização geográfica das propriedades comerciais e caracterização geral dos atributos dos solos de cada área avaliada.

Pr. ⁽¹⁾	Gramínea	Lat	Long	Alt (m)	Tipo de solo	pH (em CaCl ₂)	P (mg. dm ⁻³)	MO (%)	Ca (mmolc. dm ⁻³)	Mg (mmolc. dm ⁻³)	K (mmolc. dm ⁻³)	A+S ⁽²⁾ (%)
1	Tifton 85	12° 21' 48" S	56° 17' 42" O	383	LV ⁽³⁾	5,7	18 ⁽⁴⁾	2,3	32	12	1,8	74,5
2	Mombaça	12° 36' 18" S	55° 48' 04" O	356	LVA ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	Média
3	Piatã	12° 47' 18" S	55° 50' 22" O	405	LV	5,4	11,2 ⁽⁶⁾	3,6	27	12	9	59,7

⁽¹⁾ Propriedades comerciais avaliadas; ⁽²⁾ Teor de Argila mais Silte; ⁽³⁾ Latossolo Vermelho; ⁽⁴⁾ Extrator resina; ⁽⁵⁾ Latossolo Vermelho-Amarelo; ⁽⁶⁾ Extrator Mehlich-1

Foram obtidos dados meteorológicos da Fundação Rio Verde, localizada no município de Lucas do Rio Verde, próximo das áreas avaliadas. Durante o período experimental, a temperatura mínima, média e máxima foi de 20,8; 24,3 e 29,4°C, respectivamente. A precipitação pluvial total foi de 701mm (Figura 1).

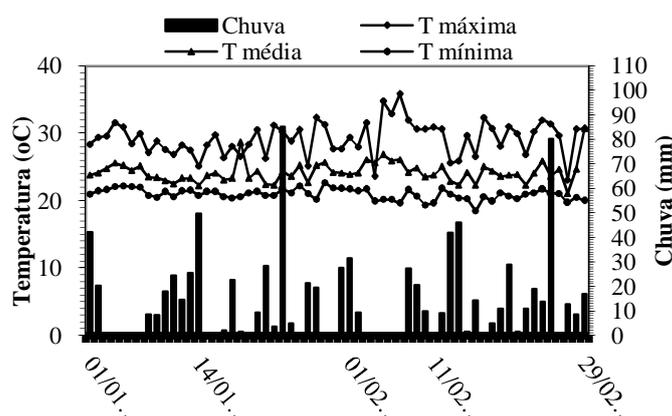


Figura 1. Temperaturas máxima, média e mínima (°C) e precipitação (mm) diária durante o período experimental de acordo com dados da Fundação Rio Verde, Lucas do Rio Verde-MT.

Em todas as propriedades, as áreas avaliadas possuem histórico de 3 anos de aplicação de ARS e as pastagens foram implantadas no começo de 2011. Durante o período experimental foram aplicados nas áreas avaliadas 94, 51 e 29 m³ ha⁻¹ de ARS nas propriedades 1, 2 e 3, respectivamente. A taxa aplicada foi calculada com base no teor de N da análise (Tabela 2), visando aplicar a mesma quantidade nas áreas e equilibrar a extração com a oferta do elemento, considerando aproximadamente 12 parcelas no ano, produção de 55 Mg ha⁻¹ ano de MS e extração de 17 kg de N por tonelada de MS, trata-se de uma aproximação partindo de um balanço de massa simplificado (Aguiar, 2011; Andrade & Drumond, 2012), visando ausência de limitação nutricional. A ARS aplicada foi oriunda de unidades de terminação e foram obtidas após passagem por biodigestores.

Destaca-se que estas aplicações foram realizadas visando o equilíbrio nutricional de nitrogênio das plantas e não o suprimento da demanda hídrica, que é muito superior a esses valores e deve ser realizada com água limpa e baseada em métodos reconhecidos de manejo de irrigação, como o uso da evapotranspiração da cultura estimada pela evapotranspiração potencial ajustada pelo coeficiente de cultura (Alencar et al., 2009). Neste trabalho não foi necessária irrigação para reposição hídrica, visto a alta precipitação pluvial durante o período experimental.

A aplicação foi realizada por sistemas de fertirrigação por carretel autopropelido, com as seguintes características de funcionamento: pressão na saída do canhão de 40 m.c.a., vazão de 67,7 m³.h⁻¹, raio de alcance de 55,2 m e espaçamento entre faixas de 72 m. O ajuste da taxa foi realizado pela velocidade de deslocamento do canhão. A aplicação foi realizada em única parcela nos dias 16, 17 e 18 de janeiro de 2012 nas propriedades 1, 2 e 3, respectivamente. As áreas úteis de avaliação situaram-se dentro de pastagens que já são rotineiramente fertirrigadas, buscando a faixa central do jato.

Tabela 2. Teores dos macronutrientes na água residuária de suinocultura e quantidade de nutrientes fornecida, conforme taxa aplicada.

Parâmetro	Propriedade 1		Propriedade 2		Propriedade 3	
	Teor (mg dm ⁻³) ^Ã	Aplicação (kg ha ⁻¹) [¶]	Teor (mg dm ⁻³)	Aplicação (kg ha ⁻¹)	Teor (mg dm ⁻³)	Aplicação (kg ha ⁻¹)
N total	824,00	77,66	1626,00	82,52	2834,00	82,19
P total	931,00	87,75	426,00	21,62	367,00	10,64
K total	387,00	36,47	618,00	31,36	495,00	14,36
Ca total	19,00	1,79	4,90	0,25	24,90	0,72
Mg total	14,40	1,36	1,50	0,08	1,60	0,05
S total	0,60	0,06	0,10	0,01	0,30	0,01
Sólidos totais	2105,00	198,40	3440,00	174,58	5890,00	170,81

^ÃTeor dos nutrientes de acordo com resultado da análise da ARS das lagoas de fertirrigação; [¶] Quantidade aplicada por hectare de acordo com o teor na ARS e taxa aplicada

No dia 14 de janeiro, as três áreas foram isoladas com cerca elétrica em quadrados de 50 x 50 m, totalizando 2500 m² cada. Após a subdivisão foi realizado um corte de uniformização da pastagem com roçadeira costal, buscando simular a altura do pasto em pós-pastejo em método de pastejo sob lotação rotacionada. Após o corte, as pastagens de Tifton 85, Mombaça e Piatã apresentaram alturas médias do relvado de 11,2; 46,8 e 12,6 cm.

Avaliou-se a Massa de Forragem (MF), Taxa de Acúmulo de Forragem (TAF), Altura do Relvado (AR) e Taxa de Alongamento Foliar (TAIF). Buscou-se avaliar o crescimento das forrageiras simulando ciclos em lotação rotacionada. A MF, AR e TAIF foram variáveis avaliadas todos os dias, até o momento em que a pastagem atingiu a meta de condição de pasto para pré-pastejo. Buscou-se meta de 25 cm para Tifton 85, 90 cm para o Mombaça e 35 cm para Piatã, de acordo com as recomendações sugeridas por Drumond & Aguiar (2005).

A MF, estimada em quilogramas de matéria seca por hectare (kg ha⁻¹ de MS), foi avaliada a partir de corte rente ao solo da massa original de forragem, em moldura quadrada de 0,25 m² para

o Tifton 85, 2,25 m² para o Mombaça e 1 m² para o Piatã, sendo a moldura lançada 3 vezes aleatoriamente dentro da área experimental a cada dia.

A massa original da moldura foi determinada em campo com auxílio de uma balança comercial com precisão de 2 g. Posteriormente, foi estimado o teor de matéria seca da forragem a partir da retirada de uma fração da massa original, que foi condicionada em sacos plásticos e levadas para o laboratório de pesagem, secas até massa constante em forno micro-ondas e pesadas em balança semi-analítica (precisão de 0,01 g). Com o valor médio obtido na área da moldura, estimou-se a massa por hectare por extrapolação simples.

A TAF média, estimada em quilogramas de matéria seca por hectare por dia (kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS), foi determinada pela diferença de massa entre o último e primeiro dia de avaliação, dividida pelo número de dias do intervalo. Foi estimada a massa coletando-se toda a forragem dentro da moldura, lançada 8 vezes dentro de cada área (dados independentes da MF avaliada dia a dia).

Avaliou-se o comprimento médio de 8 grupos de 10 perfilhos todos os dias. Com base nesses dados, calculou-se a TAlF pela diferença de comprimento médio entre dois dias consecutivos. Ao final do período, calculou-se a média da TAlF de todos os dias. A AR foi avaliada com auxílio de uma régua milimetrada e uma lâmina de papel, considerando como extremos o solo e o horizonte formado pelas lâminas foliares na parte superior do relvado.

A execução das análises estatísticas foi realizada com auxílio do software R versão 2.15.0 (R Development Core Team, 2012). Devido às comparações da TAF e TAlF entre forrageiras não se enquadrarem em um modelo de delineamento experimental clássico, optou-se pelo uso do teste de Kruskal-Wallis, a 5% de probabilidade, para análise de variância não-paramétrica e comparações múltiplas, visando comparar os conjuntos amostrais. Para este procedimento utilizou-se o pacote *õpgirmessö*. Foi realizada também a análise de regressão da MF em função dos dias de rebrota, visando gerar modelos de predição da oferta de forragem nas pastagens em função do tempo de descanso. Para tal procedimento, foi testada a significância de modelos polinomiais de 1º e 2º grau pelo teste F a 5% de probabilidade e escolhidos aqueles que melhor se ajustaram aos dados com base no maior valor do R² ajustado e menor critério de informação de Akaike (CIA).

Resultados e Discussão

Todas as forrageiras apresentaram ciclos de crescimento de reduzida duração, considerando as metas de condição da pastagem para pré-pastejo. Para o Tifton 85, o primeiro ciclo apresentou apenas 11 dias, o que possibilitou a avaliação de um novo ciclo, que teve duração de 9 dias. A altura do relvado atingiu 26,9 e 25,6 cm, no primeiro e segundo ciclo, respectivamente. Para o capim Mombaça e Piatã, os ciclos foram de 27 e 20 dias, quando os mesmos atingiram médias de altura de 96,6 e 33,2 cm, respectivamente (Figura 2).

A duração dos ciclos do capim Mombaça verificados corroboram com outros autores, que citam, na estação de verão em áreas intensivas, valores da ordem de 28 dias (Santos et al., 2004). Para o Tifton 85, no entanto, os valores foram inferiores. Em Rio Paranaíba-MG foi verificado que o ciclo ideal para o Tifton 85 no verão é em torno de 23 dias (Andrade et al., 2012). Uma possível explicação é a menor temperatura no período avaliado pelos autores (temperatura média próxima a 21°C), uma vez que o trabalho também foi em condições fertirrigadas (com fontes minerais) e a relação direta da temperatura com o crescimento de gramíneas tropicais é bem conhecida (Tonato et al., 2010; Cruz et al., 2011).

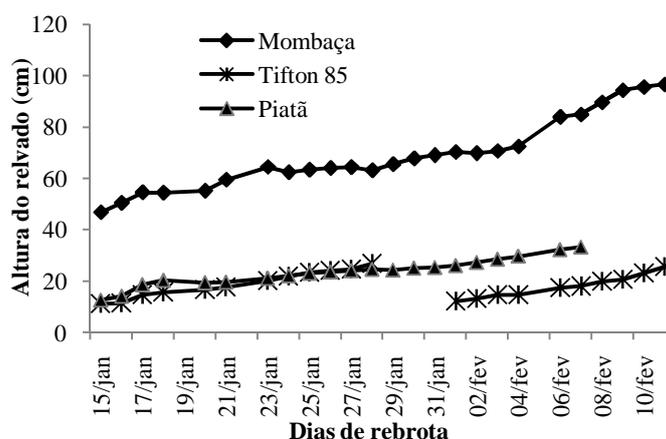


Figura 2. Altura do relvado (cm) ao longo da rebrota de pastagens de Tifton 85, Mombaça e Piatã submetidos à aplicação de água residuária de suinocultura no estado de Mato Grosso.

Plotando a MF em função dos dias de rebrota, foi possível a obtenção de modelos que possam estimar a MF a ser ofertada aos animais em um sistema com lotação rotacionada em função do período de descanso da pastagem. Os modelos podem auxiliar no manejo e planejamento do pastejo nestas condições, caso o produtor não avalie *in loco* a condição de sua pastagem. Os dados se ajustaram a modelos lineares ($p < 0,01$) para o Tifton 85 (Figura 3A e 3B) e Piatã (Figura 3D) e modelo quadrático para o Mombaça ($p < 0,01$) (Figura 3C). Observa-se que o Tifton 85, no 1° e 2° ciclo após o corte, apresentou massa de resíduo de 1166 e 1525 kg ha⁻¹ de MS, respectivamente, enquanto que Mombaça e Piatã apresentaram 392 e 1020 kg ha⁻¹ de MS, respectivamente.

O resíduo do capim Mombaça foi inferior devido a estrutura da pastagem antes do corte, que apresentava touceiras maduras, com altura do relvado superior a 1,5 m e baixa densidade populacional de perfilhos (informações não mensuradas, avaliadas visualmente). Em dosséis altos, a densidade populacional de perfilhos reduz devido a competição por luz (Matthew et al., 1995), ao mesmo tempo em que maior proporção do estrato inferior passa a ser colmo com baixa proporção de folhas (Da Silva et al., 2008). Assim, com o corte a 33,2 cm, a estrutura do resíduo ficou com

baixo índice de área foliar (IAF; não mensurada, avaliada visualmente), sendo assim de pior qualidade. Desta forma, é possível que esta estrutura tenha prejudicado parcialmente o desempenho do capim-Mombaça, pois com menor IAF no resíduo, a rebrota é mais lenta e inicialmente é mais dependente de reservas orgânicas (Parsons et al., 1988; Lemaire & Millard, 1999).

No momento em que o relvado atingiu as condições pré-estabelecidas em função da altura, o Tifton 85 apresentou no 1º e 2º ciclo, massa de forragem de 3067 e 2914 kg ha⁻¹ de MS, respectivamente, enquanto que Mombaça e Piatã apresentaram 4714 e 3550 kg ha⁻¹ de MS, respectivamente.

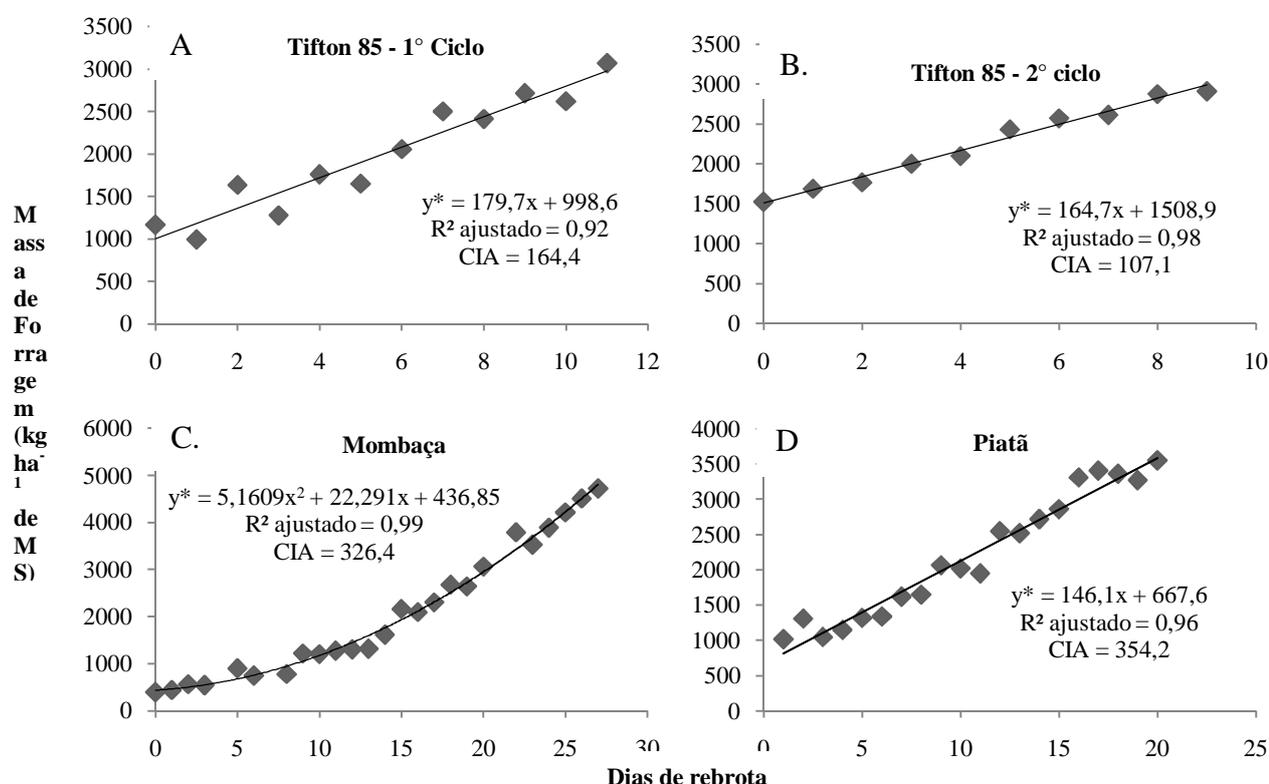


Figura 3. Massa de forragem (kg MS ha⁻¹) em função dos dias de rebrota em pastagens de Tifton 85 no 1º (A.) e 2º ciclo (B.), Mombaça (C.) e Piatã (D.) submetidas à aplicação de água residuária de suinocultura no estado de Mato Grosso. *Significativo à 1% de probabilidade. CIA: Critério de Informação Akaike.

As forrageiras não diferiram significativamente entre si quanto a TAF ($p > 0,05$), com médias de 151 a 170 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS. A TAF foi significativamente maior ($p < 0,05$) para o capim Mombaça, com média de 3,88 cm dia⁻¹, comparado às médias de Tifton 85 (2,03 cm dia⁻¹) e Piatã (2,07 cm dia⁻¹) (Tabela 3). A TAF indica diretamente a capacidade produtiva da pastagem e, conseqüente, a capacidade de suporte animal, sendo, portanto, uma variável extremamente importante para a comparação entre forrageiras. A TAF é uma variável complementar e está

relacionada à característica de crescimento de cada cultivar. Assim, o maior valor da TAF do capim Mombaça é característica de sua estrutura, que em geral apresenta maior altura e menor densidade da massa de forragem.

Apesar das forrageiras terem sido avaliadas em propriedades distintas, em todas as áreas não houve limitação hídrica ou nutricional durante o período experimental, visto o histórico de aplicação de ARS, chuvas e atributos do solo. Desta forma, os resultados refletem predominantemente, efeitos dos genótipos, indicando que as gramíneas avaliadas não diferem quanto à capacidade de produção. Desta forma, as forrageiras podem ser utilizadas de forma complementar nas unidades produtivas, visando a diversificação, e a escolha da cultivar a ser mais utilizada deve levar em consideração outros fatores, como cobertura do solo, facilidade de manejo, custo de implantação, objetivo do uso (feno ou pastejo) etc., mas esses aspectos extrapolam os objetivos deste trabalho.

Convém ressaltar, que os dados aqui apresentados têm limitação temporal, devido ao reduzido período de avaliação, representando assim, com maior confiabilidade, apenas a resposta no verão. A repetição deste estudo em outros períodos do ano e em outros anos deve indicar com mais confiança as respostas das gramíneas às condições de aplicação de ARS no estado de Mato Grosso em todo o ano. Entretanto, é importante mencionar a representatividade direta dos resultados, uma vez que o trabalho foi realizado diretamente em três propriedades comerciais, portanto, nas condições reais de produção.

Tabela 3. Taxa de Acúmulo de Forragem (TAF) e Taxa de Alongamento Foliar (TAIF) em pastagens de Tifton 85, Mombaça e Piatã submetidas a aplicação de água residuária de suinocultura no estado de Mato Grosso.

Forrageiras:	Tifton 85	Mombaça	Piatã
TAF (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹ de MS)			
Média	170,0a	162,8a	151,2a
Erro padrão (kg)	4,88	2,37	6,28
Coefficiente de Variação (%)	8,12	4,11	11,75
TAIF (cm dia ⁻¹)			
Média	2,03b	3,88a	2,07b
Erro padrão (cm)	0,09	0,33	0,21
Coefficiente de Variação (%)	12,7	24,2	28,2

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

Em Uberaba-MG, estudo comparando a TAF de Tifton 85, Mombaça e Tanzânia em pastagens intensivas, também não foi verificada diferenças entre forrageiras. Em outro estudo em São Carlos-SP, no entanto, houve diferença da capacidade de produção anual de massa seca das cultivares de *B. brizantha* Marandu, Piatã e Xaraés. Verificou-se que a cultivar Xaraés foi mais

produtiva, sendo as demais com produção semelhante (Cruz, 2010). Resultado próximo foi registrado em Campo Grande-MS, quando foi comparada a capacidade produtiva das forrageiras Marandu, Piatã e Xaraés ao longo de três anos. Neste estudo, o capim Xaraés foi mais produtivo que o Marandu, enquanto que Piatã foi semelhante aos demais (Euclides et al., 2008).

Possivelmente, a ausência de diferença entre as gramíneas avaliadas é devido ao fato de que todas são consideradas de alto potencial produtivo. De forma geral, os reduzidos ciclos de crescimento e elevada taxa de alongamento foliar e acúmulo de forragem, são reflexos de condições próximas das ótimas. Em geral, pastagens submetidas à aplicação de ARS, tendem a apresentar maiores rendimentos (Drumond et al., 2006). Isso acontece mesmo em comparação com pastagens adequadamente adubadas, devido principalmente a maior disponibilidade de nutrientes no solo, por ser a ARS fonte orgânica de nutrição vegetal e aos sistemas de fertirrigação, que proporcionam melhor uniformidade de aplicação e redução de perdas, principalmente de N (Drumond & Aguiar, 2005). Konzen (2002), aplicando ARS em pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu em Rio Verde - GO, com dose de $180 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, destacou que é possível dobrar a capacidade de lotação da pastagem com a aplicação de ARS.

A capacidade produtiva de pastagens segundo dados da literatura apresenta uma faixa bastante ampla. Para o Tifton 85, existem citações variando de $118,1$ a $226 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de MS nas condições de verão da região central do Brasil (Marcelino et al., 2003; Aguiar et al., 2006a; Aguiar et al., 2006b). Em Uberaba-MG, um estudo com Tifton 85 submetido a aplicação de $180 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de ARS, resultou em massa de $5927,9 \text{ kg ha}^{-1}$ de MS em 28 dias (Drumond et al., 2006). Dados inferiores aos obtidos neste trabalho (aproximadamente 3000 kg ha^{-1} de MS em 10 dias) possivelmente devido a menor temperatura e luminosidade.

Em outro estudo, a massa de forragem em pré-pastejo do capim Piatã foi avaliada por 3 anos em Campo Grande-MS, registrando-se média de 3850 kg ha^{-1} de MS em ciclos alternados de 28 dias de descanso e 28 dias de pastejo (Euclides et al., 2008). Tal produção também é inferior a obtida neste trabalho, uma vez que os autores buscaram, ao longo das avaliações, resíduos da ordem de 3000 kg ha^{-1} de MS. A menor produção obtida pelos autores provavelmente foi devido a limitação hídrica e, ou, nutricional do solo.

Para Mombaça ampla faixa de resultados também é encontrada, com valores variando de $104,1$ próximos de $200 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de MS no verão (Santos et al., 2004; Aguiar et al., 2006a). Obviamente, essas faixas são devidas as diferentes condições de crescimento das plantas nas variadas regiões de estudo. Em síntese, os dados indicam que pastagens de gramíneas de alto potencial produtivo, bem manejadas e supridas com ARS e reposição da demanda hídrica, é possível obter taxa de acúmulo superior a $150 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de MS, produção que suporta alta lotação animal e provavelmente viabiliza os investimentos em sistemas pecuários competitivos com

outras alternativas de uso do solo. A confirmação desta especulação, entretanto, carece de estudos de escopo econômico.

Conclusões

Em pastagens submetidas à aplicação de água residuária de suinocultura no verão do estado de Mato Grosso, as gramíneas Tifton 85, Mombaça e Piatã não diferem significativamente quanto a capacidade de produção, sendo possível obter taxa de acúmulo de forragem superior a 150 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS. Considerando o manejo do pastejo, para se atingir metas de condições da pastagem em método com lotação rotacionada, as forrageiras apresentam reduzidos ciclos de crescimento.

Agradecimentos

A Fundação Rio Verde pelo fornecimento dos dados meteorológicos e as empresas GAPPI e BRF, grupo GEPFOR/UFV-CRP e Fazendas Mano Julio, Nossa Senhora Aparecida e São Roque, pela parceria e apoio operacional na execução desta pesquisa.

Referências

AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; CAMARGO, A.; MINMA, J.H.; SCANDIUZZI, R. N.; RESENDE, J.R.; APONTE, J.E.E.; Parâmetros de crescimento de uma pastagem de Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis* cv. Tifton 68) irrigada e submetida ao manejo intensivo do pastejo. **FAZU em Revista**, n.3, p.26-28, 2006b.

AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; MORAES NETO, A.R.; PAIXÃO, J.B.; RESENDE, J.R.; BORGES, L.F.C.; MELO JUNIOR, L.A.; SILVA, V.F.; APONTE, J.E.E. Composição química e taxa de acúmulo dos capins Mombaça, Tanzânia-1 (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça e Tanzânia-1) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis* cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. **FAZU em Revista**, n.3, p.16-19, 2006a.

AGUIAR, A.P.A. **Correção e adubação do solo da pastagem**. 1 ed. Uberaba: A.P.A Aguiar, 2011. 244 p.

ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; ROCHA, W.S.D.; ARAÚJO, R.A.S. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.98-108, 2009.

ANDRADE, A.S.; DRUMOND, L.C.D. Adubação de pastagens irrigadas: princípios e recomendações. **Cerrado Agrociências**, v.3, p.21-34, 2012.

ANDRADE, A.S.; DRUMOND, L.C.D.; APPELT, M.F.; MOREIRA, D.D.; ARAÚJO, F.C. DE, GOOD GOD, P.I.V. Crescimento e composição bromatológica de Tifton 85 e Vaquero em pastagens fertirrigadas. **Global Science and Technology**, v.5, p.56-68, 2012.

CRUZ, P.G. **Produção de forragem em *Brachiaria brizantha*: adaptação, geração e avaliação de modelos empíricos e mecanicistas para estimativa do acúmulo de forragem**. 2010. 102p. Tese (Doutorado) ó Escola Superior de Agricultura õLuiz de Queirozõ, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CRUZ, P.G.; SANTOS, P.M.; PEZZOPANE, J.R.M.; OLIVEIRA, P.P.A.; ARAUJO, L.C. Modelos empíricos para estimar o acúmulo de matéria seca de capim-marandu com variáveis agrometeorológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.675-681, 2011.

DA SILVA, S.C.; JÚNIOR, D.N.; EUCLIDES, V.P.B. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo**. 1. ed. Viçosa: Suprema, 2008. 115 p.

DRUMOND, L.C.D.; ZANINI, J.R.; AGUIAR, A.P.A.; RODRIGUES, G.P. FERNANDES, A.L.T. Produção de matéria seca em pastagem de Tifton 85 irrigada, com diferentes doses de dejetos líquidos de suíno. **Engenharia Agrícola**, v.26, p.426-433, 2006.

DRUMOND, L.C.D.; AGUIAR, A.P.A. **Irrigação de Pastagem**. 1 ed. Uberaba: L. C. D. Drumond, 2005. 210 p.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; BARBOSA, R.A.; GONÇALVES, W.V. Produção de forragem e características da estrutura do relvado de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1805-1812, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de Dados: Estados, Pecuária 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>. Acesso em 31 jul. 2012.

KONZEN, E.A. Aproveitamento do adubo líquido da suinocultura na produção agropecuária. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 12., 2002, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 2002.

LEMAIRE, G.; MILLARD, P. An ecophysiological approach to modeling resource fluxes in competing plants. **Journal of Experimental Botany**, v.50, p.15-28, 1999.

MARCELINO, K.R.A.; VILELA, L., LEITE, G.G., GUERRA, A.F., DIOGO, J.M.S. Manejo da adubação nitrogenada de tensões hídricas sobre a produção de matéria seca e índice de área foliar de Tifton 85 cultivado no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.268-275, 2003.

MATTHEW, C.; LEMAIER, G.; SACKVILLEHAMILTON, N.R.; HERNANDEZ-GARAY, A. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v.76, p.579-587, 1995.

NOGUEIRA, C.C.P.; SILVA, I.J.O. Aplicação de águas residuárias de suinocultura na irrigação. **THESIS São Paulo**, v. 6, p. 18-29, 2006.

PARSONS, A.J; JOHNSON, I.R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v. 43, p.49-59, 1988.

R Development Core Team (2012). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 5 jul. 2012.

SANTOS, P.M.; BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M. Características morfogênicas e taxa de acúmulo de forragem do capim-Mombaça submetido a três intervalos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.843-851, 2004.

TONATO, F.; BARIONI, L.G; PEDREIRA, C.G.S.; DANTAS, O.D; MALAQUIAS, J.V. Desenvolvimento de modelos preditores de acúmulo de forragem em pastagens tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.522-529, 2010.