



DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n2p126-133>

Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia

Arthur C. Sanches¹, Eder P. Gomes², Max E. Rickli³, Julia P. Fasolin⁴,
Mayra R. C. Soares⁵ & Rafael H. T. B. de Goes⁶

Palavras-chave:

massa seca
proteína bruta
fibra em detergente neutro
digestibilidade

RESUMO

O trabalho foi conduzido no período de abril a novembro de 2012, em uma propriedade de produção leiteira, no município de Mariluz, Região Noroeste do Paraná, com o objetivo de avaliar a produtividade, a composição botânica e o valor nutritivo do capim Tifton 85 sobressemeado com aveia, na presença e ausência de irrigação. O delineamento experimental foi de blocos casualizados em parcelas sub-subdivididas, com 4 repetições. As parcelas foram sem e com irrigação. As subparcelas foram constituídas de sobressemeaduras de aveia: FMS 2, IAPAR 61, IPR 126 e um tratamento com o Tifton 85 exclusivo. Os ciclos de coleta compuseram as sub-subparcelas. A irrigação incrementou a produtividade da pastagem com média de 2760,4 kg ha⁻¹ ciclo⁻¹, com a maior relação folha/colmo de 2,8, aumentando a digestibilidade da matéria seca. Os valores de proteína bruta foram maiores no irrigado e na média do irrigado e não irrigado, diminuíram ao longo dos ciclos de coleta de 18,6 para 13,6%. As maiores produtividades foram obtidas por meio das sobressemeaduras das aveias FMS 2 e IPR 126. O Tifton 85 exclusivo apresentou o maior valor de fibra em detergente neutro e o menor valor de digestibilidade.

Key words:

dry matter
crude protein
neutral detergent fiber
digestibility

Productivity and nutritive value of Tifton 85 grass irrigated and overseeding with oats

ABSTRACT

The study was conducted from April to November, 2012, at a farm of dairy products in the municipality of Mariluz, Northwest of Parana, with the objective to evaluate the productivity, botanical composition and nutritive value of Tifton 85 overseeding with oats, in the presence and absence of irrigation. The experimental design was a randomized block in split-plot with four replications. The plots were with and without irrigation. The subplots consisted of oats overseeding: FMS 2, IAPAR 61, IAPAR 126 and a treatment with Tifton 85 alone. The collection cycles composed the split plots. Irrigation increased pasture productivity with mean production of 2760.4 kg ha⁻¹ cycle⁻¹ with higher leaf/stem ratio of 2.8, increasing dry matter digestibility. The values of crude protein were higher in irrigated and decreased in non-irrigated and irrigated, along the collection cycles from 18.6 to 13.6%. The highest productivities were obtained through overseeding with oats FMS 2 and IPR 126. Tifton 85 alone showed the greatest amount of neutral detergent fiber and lesser digestibility.

Protocolo 013.14 – 14/01/2014 • Aprovado em 19/09/2014 • Publicado em 01/02/2015

¹ LEB/ESALQ/USP, Piracicaba, SP. E-mail: arthur_carniato@hotmail.com (Autor correspondente)

² FCA/UFMG, Dourados, MS. E-mail: edergomes@ufgd.edu.br

³ DAG/UEM, Umuarama, PR. E-mail: ricklimax@hotmail.com

⁴ DAG/UEM, Umuarama, PR. E-mail: julia_pelegrineli@hotmail.com

⁵ DAG/UEM, Umuarama, PR. E-mail: may_shaki@hotmail.com

⁶ FCA/UFMG, Dourados, MS. E-mail: rafaelgoes@ufgd.edu.br

INTRODUÇÃO

Por se tratar de um país de clima tropical, o potencial produtivo das pastagens no Brasil é elevado, sendo também a forma menos onerosa e mais eficiente na produção pecuária (Dias Filho, 2011), mesmo em regiões onde há queda significativa da produção ocasionada por efeitos climáticos sazonais (Aarons et al., 2013).

Apesar de não ser capaz de eliminar a sazonalidade na região Centro-Sul, a irrigação pode ser utilizada para atenuá-la obtendo, no período de entressafra (outono/inverno) produtividade da ordem de 50% da obtida na safra enquanto sem irrigação a produtividade é de 10 a 30% (Alvim et al., 1986; Rassini, 2004).

Entre as pastagens tropicais o gênero *Cynodon* tem sido muito utilizado no processo de intensificação da produção de leite. Além de apresentar boa capacidade de produção tem maior resistência à sazonalidade do que outros gêneros, possuindo temperatura basal inferior, da ordem de 12 °C (Corrêa & Santos, 2006).

Com relação à produtividade de matéria seca do Tifton 85, pesquisas apontam para valores de até 55 kg ha⁻¹ d⁻¹ (Rocha et al., 2000; Soares Filho et al., 2002) assim como para valores entre 55 a 83 kg ha⁻¹ d⁻¹ (Aguiar et al., 2010; Ribeiro & Pereira, 2011; Fagundes et al., 2012). Com o uso da irrigação as produtividades ultrapassam 96 kg ha⁻¹ d⁻¹ (Fonseca et al., 2007; Queiroz et al., 2012; Nogueira et al., 2013; Teixeira et al., 2013) podendo chegar a mais de 165 kg ha⁻¹ d⁻¹ (Aguiar et al., 2006).

Além da irrigação a sobressemeadura de aveia vem sendo utilizada como medida prática e econômica que incrementa a produtividade e melhora a distribuição estacional das pastagens no período de entressafra (Furlan et al., 2005; Moreira et al., 2006b); no entanto, a sobressemeadura de aveia em capins do gênero *Cynodon* nem sempre incrementa, de maneira expressiva, a produtividade de matéria seca da forragem (Moreira et al., 2006a; Rocha et al., 2007). Mesmo assim, a técnica pode ser vantajosa visto que a composição botânica (Olivo et al., 2010; Neres et al., 2011) e o valor nutricional (Castagnara et al., 2012) podem ser melhorados.

Da proporção dos componentes botânicos de folha e colmo resulta a relação folha/colmo que, sendo elevada, aumenta a qualidade da forragem. A sobressemeadura de forrageiras de inverno em capins do gênero *Cynodon* pode aumentar a relação folha/colmo (Olivo et al., 2010; Neres et al., 2011; Silva et al., 2012).

Pesquisas com sobressemeadura de forrageiras de inverno em cultivares de *Cynodon* vêm sendo conduzidas com ou sem irrigação. Produtividades de 57 e 76 kg ha⁻¹ d⁻¹ de matéria seca total foram obtidas por Rocha et al. (2007) e Olivo et al. (2010), respectivamente, sem irrigação. Com irrigação, Moreira et al. (2006a) e Silva et al. (2012) obtiveram produtividades iguais a 91 e 105,9 kg MS ha⁻¹ d⁻¹, respectivamente, ao contrário de Moreira et al. (2006a) enquanto o segundo autor obteve contribuições significativas de aveia, que chegaram a 50% do total da forragem produzida.

Em relação ao valor nutritivo, Neres et al. (2011) concluíram que o valor de proteína bruta foi 19,01 e 13,84% para Tifton 85 sobressemeado com aveia IPR 126 e Tifton 85 exclusivo, respectivamente e constataram que os teores

de fibra em detergente neutro e em detergente ácido foram maiores no Tifton 85 exclusivo atingindo valores da ordem de 77 e 38%, enquanto com sobressemeadura de aveia IPR 126 obtiveram 67 e 34%, respectivamente. Moreira et al. (2006b) verificaram que os resultados de proteína bruta foram de 16,2 e 14,2% para Tifton 85 consorciado com aveia e milho e Tifton 85 exclusivo, respectivamente. Em ambos os trabalhos a digestibilidade da matéria seca “in vitro” passou de 60 para 70% na presença de sobressemeadura.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade, a composição botânica e o valor nutritivo em diferentes ciclos de coleta do capim Tifton 85 exclusivo e sobressemeado com aveia, na ausência e na presença de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma propriedade de atividade leiteira no município de Mariluz, PR, no período compreendido entre quatro de maio a seis de novembro de 2012. A propriedade está localizada nas coordenadas geográficas 24° 04' 19" de latitude sul, 53° 28' 36" de longitude oeste e 453 m de altitude. O clima da região, segundo Köppen, é do tipo Cfa (IAPAR, 2012). No período experimental o valor acumulado de precipitação e as médias de umidade relativa, temperatura média e temperatura mínima, foram 503,6 mm, 69,5%, 20,5 e 15,9 °C, respectivamente (Figura 1).

O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro textura Franco-argilo-arenosa (EMBRAPA, 2006); as análises química e granulométrica do solo na camada de 0-0,20 m estão apresentadas na Tabela 1.

A área experimental foi composta por oito piquetes de 12 m de largura e 23 m de comprimento com área de 276 m² cada uma constando de quatro piquetes irrigados e quatro não irrigados, com área total de 2208 m². A área que circundava o experimento era composta de pastagem de Tifton 85 com declividade suave ondulado de 6%. Cada piquete foi dividido em faixas de 3 m para as sobressemeaduras dos cultivares de aveia, com 69 m² cada um, totalizando 4 faixas, cada uma com um cultivar diferente utilizando-se das aveias IPR 126, IAPAR 61 e FMS 2 e uma última faixa somente com a pastagem, denominada Tifton 85 exclusivo.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados em parcelas sub-subdividas. As parcelas foram irrigadas (I) e não irrigadas (NI) e as subparcelas, sendo uma com Tifton 85 exclusivo e três sobressemeadas com as aveias. As sub-subparcelas foram constituídas pelos ciclos de coleta, variável ao tempo. Foram realizados cinco ciclos de coleta: o primeiro aos 53 dias após a sobressemeadura (53 DASS), o segundo aos 83 dias após a sobressemeadura (83 DASS), o terceiro aos 119 dias após a sobressemeadura (119 DASS), o quarto aos 153 dias após a sobressemeadura (153 DASS) e o quinto aos 186 dias após a sobressemeadura (186 DASS).

A cultura das aveias foi sobressemeada em cobertura sob o Tifton 85 numa taxa de 120 kg ha⁻¹ em quatro de maio de 2012. As sementes foram incorporadas através do pisoteio de animais bovinos e a adubação de fundação foi feita em 20 de abril de 2012 com superfosfato simples com aplicação de 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e calcário dolomítico com PRNT de 70% aplicando-se 1000 kg ha⁻¹. A irrigação foi composta por aspersores de

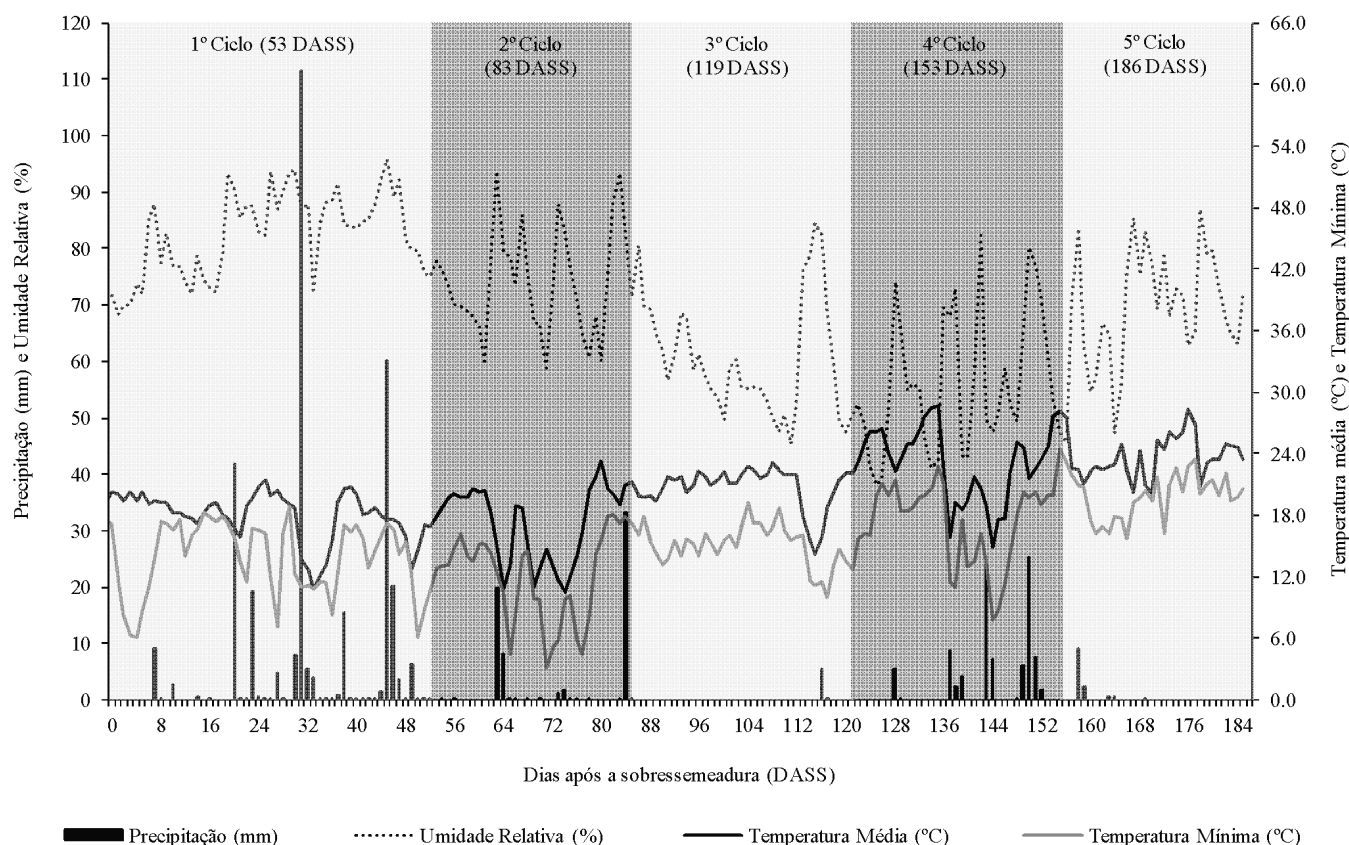


Figura 1. Valores de precipitação, temperatura média, temperatura mínima e umidade relativa do ar durante o período experimental de 4 de maio a 6 de novembro de 2012

Tabela 1. Análise química e granulométrica do solo da área experimental em Mariluz, PR, 2012

pH	P	K	Ca	Mg	H + Al	Al	CTC	Areia	Silte	Argila
CaCl ₂	(mg dm ⁻³)			(cmol _c dm ⁻³)					(%)	
5,6	4,65	0,58	3,2	1,0	2,7	0,0	7,5	56,8	12,5	30,7

baixa vazão no espaçamento de 12 por 12 m, com intensidade de aplicação (IA) 2,4 mm e lâmina de irrigação (LI) total de 150,7 mm (Tabela 2).

O manejo de irrigação foi realizado pelo método da tensiometria, com o monitoramento do potencial de água no solo por meio de tensiômetros instalados a 0,20 m de profundidade. Foram instalados 12 tensiômetros, sendo seis na área irrigada e seis na área não irrigada. As leituras de tensão foram realizadas três vezes durante a semana, com posterior irrigação sempre que atingia o valor de 10 kPa. Segundo Fonseca et al. (2007) o momento adequado a iniciar a irrigação é com 50% da umidade na capacidade de campo correspondendo a valores maiores de tensão porém, devido à baixa capacidade do reservatório adotaram-se irrigações mais frequentes com o intuito de manter o solo com umidade

Tabela 2. Lâminas de irrigação (LI), eventos de irrigação (EI) e precipitações (P) ocorridas durante o experimento em Mariluz-PR, 2012

Intervalo (dias)	Ciclos de pastejo	LI (mm)	EI (un.)	P (mm)
1-53	1º Ciclo (53 DASS)	10,1	4	322,4
54-83	2º Ciclo (83 DASS)	16,4	6	67,0
84-119	3º Ciclo (119 DASS)	56,0	12	6,0
120-153	4º Ciclo (153 DASS)	47,8	12	95,2
154-186	5º Ciclo (186 DASS)	20,4	8	13,0
	Total	150,7	42	503,6

próximo à capacidade de campo. Os valores da tensão de água no solo durante o ciclo experimental estão na Figura 2, com valores médios de tensão ao longo dos ciclos na área irrigada e não irrigada de 5,9 e 7,4 kPa; 7,5 e 10,6 kPa; 12,8 e 27,5 kPa; 11,0 e 29,0 kPa; 7,7 e 13,9 kPa, nos respectivos ciclos.

A lâmina de irrigação (LI) aplicada durante o experimento foi determinada pela diferença entre umidade volumétrica na capacidade de campo (θ_{cc}) e a umidade volumétrica atual (θ_a), multiplicadas pela profundidade efetiva da raiz (Z), igual a 400 mm. Foi considerado tensão de água no solo na capacidade de campo o valor de 6 kPa conforme Andrade & Stone (2011). O tempo de irrigação (TI) em cada evento foi obtido pela razão de IA por LI. Os valores de θ_a foram estimados por meio da curva de retenção de água no solo obtida no Laboratório de Relações Água, Solo, Planta e Atmosfera da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) pelo extrator de Richard's e ajustada pela equação de Genuchten (1980):

$$\theta_a = 0,192 + \left[\frac{(0,391 - 0,192)}{\left[1 + (0,0003\sigma_a)^{0,324} \right]^{5,6392}} \right]; \quad (R^2 = 1,00 \text{ e } P < 0,01)$$

onde:

θ_a - umidade volumétrica atual, cm³ cm⁻³

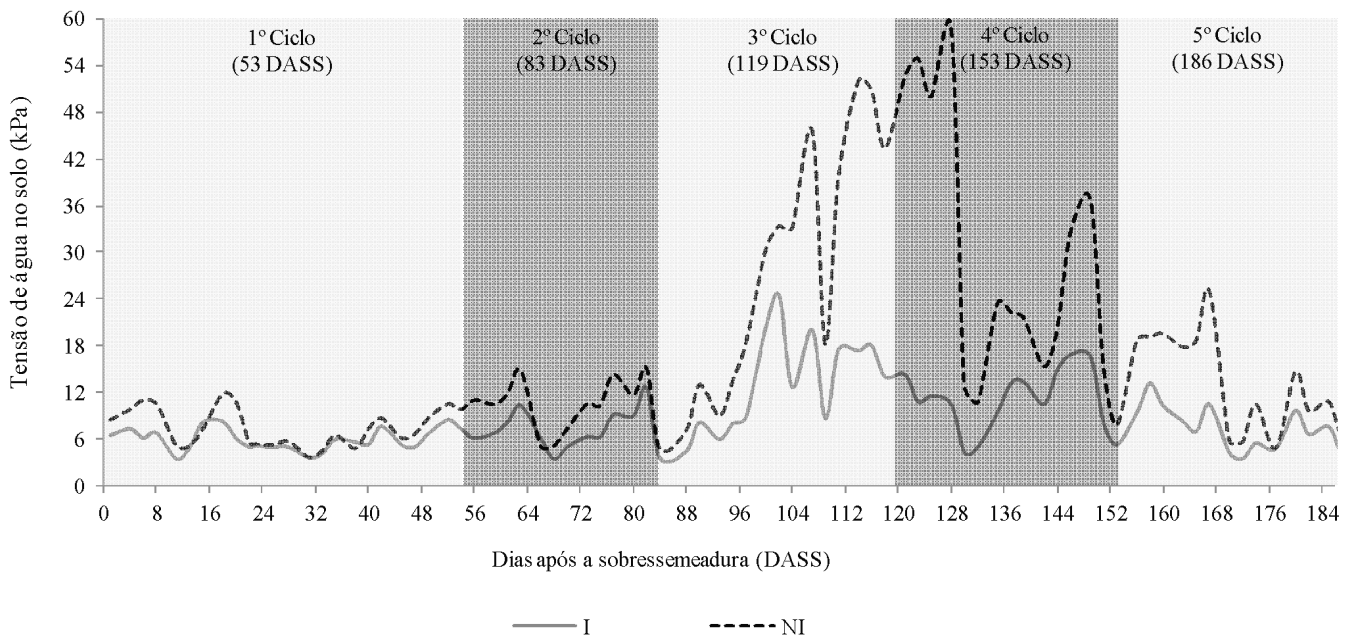


Figura 2. Valores de tensão de água no solo para o Tifton 85 sobressemeado com aveia, com e sem irrigação, em Mariluz-PR, 2012

σ_a - tensão atual de água no solo, kPa

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ciclos de coleta foram realizados sempre a partir de uma altura de 0,35 m, sendo lançado ao acaso um quadro de coleta de 0,25 m² por subparcela. Após a coleta o rebaixamento do pasto foi feito com bovinos de produção leiteira. A forragem (Tifton 85 exclusivo ou Tifton 85 mais aveia) no interior do quadro foi cortada na altura de pastejo, igual a 0,1 m. O procedimento de coleta se repetiu até a extinção da aveia na pastagem. Após cada coleta realizou-se adubação de cobertura com 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de ureia e 35 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio.

Em Laboratório a aveia foi separada do capim Tifton 85 e as amostras foram submetidas à separação botânica, subdivididas em folha, colmo e material morto; em seguida, foram encaminhadas à estufa de ar forçado a 65 °C por 72 h para determinação da matéria seca (MS); posteriormente, as amostras foram pesadas em balança com precisão de 0,01g; após a pesagem foram estimados os componentes produtivos: produtividade total de forragem (PTF), produtividade de aveia (PA) e produtividade de Tifton 85 (PT85) e a composição botânica: massas de folha (MF), colmo (MC) e material morto (MM); estimou-se, ainda, a relação folha/colmo (RFC).

O valor nutritivo foi analisado sobre a PTF, ou seja, pela composição de aveia mais Tifton 85 nos tratamentos sobressemeados e pelo Tifton 85 exclusivo; com os seguintes componentes bromatológicos: teor de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DivMS), conforme Silva & Queiroz (2002).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e quando significativas as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$) com a utilização do programa estatístico Assistat 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2009).

A produtividade total de forragem (PTF) foi maior com irrigação (Tabela 3) em função da produtividade de Tifton 85 (PT85) com influência da irrigação uma vez que a produtividade de aveia (PA) não foi alterada pela irrigação, com uma contribuição de 505,4 kg MS ha⁻¹ ciclo⁻¹, sendo superior a PA de 200 kg MS ha⁻¹ ciclo⁻¹ obtidos por Furlan et al. (2005) e Moreira et al. (2006a), ambos em capim Tifton 85.

Transformando a PTF em taxas de acúmulo de forragem, obtiveram-se 74,2 e 40,6 kg MS ha⁻¹ d⁻¹ com e sem irrigação, respectivamente. Os dados são coerentes com o maior acúmulo de forragem em pastagens irrigadas, que podem ultrapassar 96 kg ha⁻¹ (Fonseca et al., 2007; Nogueira et al., 2013; Teixeira et al., 2013) porém há uma amplitude de resultados em condição de sobressemeadura. Sem irrigação, em trabalhos de *Cynodon* com aveia as taxas de acúmulo variam 20 a 66 kg MS ha⁻¹ d⁻¹ (Rocha et al., 2007; Olivo et al., 2010; Neres et al., 2011; Castagnara et al., 2012); com irrigação, Moreira et al. (2006a) e Furlan et al. (2005) alcançaram, em sobressemeaduras com aveia em Tifton 85, valores de 105,9 e 39 kg MS ha⁻¹ d⁻¹, respectivamente; contudo, o primeiro autor com sobressemeadura tardia (inverno/primavera).

No primeiro ciclo de pastejo, com precipitação de 322,4 mm (Figura 1), a PTF com irrigação foi semelhante à PTF sem irrigação, iguais a 1263,8 e 1311,8 kg MS ha⁻¹, respectivamente. Neste ciclo os valores médios de tensão de água no solo ficaram próximos, iguais a 5,6 kPa irrigado e 7,4 kPa não irrigado; no segundo ciclo ocorreram as menores temperaturas média (16,9 °C) e mínima (11,7 °C), com precipitação inferior à do primeiro ciclo (67 mm), com tensões de água no solo de 7,5 e 10,6 kPa, com e sem irrigação, respectivamente (Tabela 3). Nesta condição climática a produtividade de Tifton 85 (PT85) sem irrigação foi inferior a PTF com irrigação com maior PA sem irrigação contribuída pela menor competitividade da PT85 não irrigada enquanto no terceiro ciclo a precipitação

Tabela 3. Componentes de produtividade total forragem (PTF), do capim Tifton 85 (PT85) e com sobressemeadura de aveia (PA), por ciclo de pastejo, com e sem irrigação

	1º Ciclo (53 DASS)	2º Ciclo (83 DASS)	3º Ciclo (119 DASS)	4º Ciclo (153 DASS)	5º Ciclo (186 DASS)	Média
PTF (kg MS ha ⁻¹)						
I	1263,8 aB	1537,8 aB	3449,3 aA	3530,8 aA	4020,3 aA	2760,4 a
NI	1311,8 aB	873,0 bB	0,0 bC	2560,5 bA	2815,0 bA	1512,1 b
Média	1287,8 B	1205,4 B	1724,63 B	3045,6 A	3417,7 A	2136,3
PA (kg MS ha ⁻¹)						
I	398,3 bBC	547,3 bB	929,7 aA	249,3 bC	316,3 aBC	493,6 a
NI	940,0 aA	885,3 aA	0,0 bB	701,3 aA	58,7 bB	517,1 a
Média	669,2 AB	729,8 A	464,8 B	475,3 B	187,5 C	505,4
PT85 (kg MS ha ⁻¹)						
I	965,0 aC	1107,0 aC	2752,0 aB	3343,8 aAB	3783,1 aA	2390,2 a
NI	606,8 aC	209,0 bC	0,0 bC	2034,5 bB	2771,6 bA	1124,4 b
Média	785,9 D	658,0 D	1376,0 C	2689,1 B	3277,0 A	1757,3

I - Irrigado; NI - Não irrigado; DASS - Dias após sobressemeadura Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não se diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$)

foi de 6 mm com valor de tensão de água no solo para a área irrigada e não irrigada de 12,8 e 27,5 kPa, respectivamente; essas condições fizeram com que a forragem não atingisse altura de pastejo na área sem irrigação, em função da baixa umidade no solo e no quarto ciclo a PA volta a ser maior sem irrigação, em consequência do maior período de acúmulo e da menor expressão da PT85 não irrigada; finalmente, o quinto ciclo, com o aumento de temperatura, média de 24,2 °C, é o último com presença de aveia sendo que a irrigação permitiu um período maior de participação visto que a produção é inexpressiva no não irrigado de 58,7 kg de MS ha⁻¹.

Não houve incremento de PTF com a sobressemeadura da aveia IAPAR 61 em relação às aveias; nas demais sobressemeaduras a PTF foi superior ao capim Tifton 85 exclusivo (Tabela 4); tal como Silva et al. (2012) verificaram maior produtividade da aveia IPR 126 em relação à IAPAR 61 em sobressemeadura de aveia em capim Estrela-Africana, de valores 51 e 39 kg ha⁻¹ MS⁻¹ d⁻¹, respectivamente.

A aveia FMS 2 foi a mais produtiva nos dois primeiros ciclos enquanto a IPR 126 nos dois últimos. A aveia FMS 2 produziu durante quatro ciclos e a produtividade da IAPAR 61 no quinto ciclo foi de apenas 17 kg MS ha⁻¹. Os maiores valores de RFC ocorreram nos dois primeiros ciclos de

coleta com 2,8 e 3,2 (Tabela 5), respectivamente, provavelmente influenciados pela maior PA nesses ciclos (Tabela 3).

A RFC para o Tifton 85 exclusivo foi igual a 1,8 e com sobressemeadura de aveia superior a 2, atingindo 2,8 na sobressemeadura da aveia FMS 2 obtendo-se, daí, um dossel de

Tabela 5. Composição botânica e relação folha/colmo do capim Tifton 85 ao longo dos ciclos, com e sem sobressemeadura de aveias, com e sem irrigação

	MF	MC	MF	RFC
	(%)			
1º ciclo	60,6 ab	29,0 bc	10,4 b	2,8 a
2º ciclo	64,2 a	24,8 c	11,0 b	3,2 a
3º ciclo*	53,1	33,7	13,2	1,9
4º ciclo	50,4 c	29,8 b	19,7 a	1,7 b
5º ciclo	55,3 bc	38,6 a	6,2 b	1,5 b
Tifton 85	59,1 a	35,6 a	5,3 b	1,8 b
Tifton 85 + FMS 2	60,5 a	28,4 b	11,1 a	2,8 a
Tifton 85 + IAPAR 61	56,6 a	28,2 b	15,2 a	2,5 ab
Tifton 85 + IPR 126	54,5 a	29,9 b	15,6 a	2,1 ab
I	64,8 a	29,3 a	5,9 b	2,8 a
NI	50,5 b	31,8 a	17,8 a	1,8 b
Média	57,7	30,5	11,8	2,3

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$). *As médias correspondem somente às parcelas irrigadas, pois não houve produção de matéria seca no ciclo não irrigado

Tabela 4. Componentes de produtividade por ciclo de pastejo para pastagens de capim Tifton 85 exclusivo e com sobressemeaduras de aveias

Tratamento	Produtividade total de forragem (kg MS ha ⁻¹)					Média
	1º Ciclo (53 DASS)	2º Ciclo (83 DASS)	3º Ciclo (119 DASS)	4º Ciclo (153 DASS)	5º Ciclo (186 DASS)	
T	770,5 bBC	532,5 bC	1765,0 aB	3089,0 abA	3375,0 abA	1906,4 b
T + FMS 2	1998,0 aB	1680,5 aB	1572,5 aB	3265,0 aA	3651,7 aA	2433,5 a
T + I 61	1118,5 abC	1188,0 abC	1530,5 aBC	2294,5 bAB	2658,9 bA	1758,0 b
T + I 126	1264,0 abB	1420,5 abB	2030,5 aB	3534,0 aA	3985,0 aA	2446,8 a
Média	1287,75 B	1205,37 B	1724,6 B	3045,6 A	3417,6 A	2136,2
Produtividade Total de Tifton 85(kg MS ha ⁻¹)						
T	770,5 aA	532,5 aA	1765 aA	3089,0 aA	3375,0 aA	1906,4 a
T + FMS 2	1079 aA	555,0 aA	1097 aA	2882,0 aA	3651,7 aA	1852,9 a
T + I 61	542,5 aA	602,0 aA	1079 aA	2057,0 aA	2641,9 aA	1384,5 b
T + I 126	751,5 aA	942,5 aA	1563 aA	2728,5 aA	3439,5 aA	1885,0 a
Média	785,9 D	658,0 D	1376,0 C	2689,1 B	3277,0 A	1757,2
Produtividade total de aveia (kg MS ha ⁻¹)						
T + FMS 2	919,0 aA	1125,5 aA	475,5 aB	383,0 bB	0,0 bC	580,6 a
T + I 61	576,0 bA	586,0 bA	451,5 aA	237,5 bAB	17,0 bB	373,6 b
T + I 126	512,5 bA	478,0 bA	467,5 aA	805,5 aA	545,5 aA	561,8 ab
Média	669,2 AB	729,8 A	464,8 B	475,3 B	187,5 C	505,4

T – Tifton 85 exclusivo, T + FMS 2 – Tifton 85 com aveia FMS 2, T + I 61 – Tifton 85 com aveia Iapar 61, T + I 126 – Tifton 85 com aveia IPR 126. DASS - Dias após sobressemeadura. Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não se diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$)

maior qualidade. Trabalho com Coastcros exclusivo e Coastcros com azevém apresentou RFC de 1,4 e 0,9, respectivamente (Olivo et al., 2010). Neres et al. (2011) comprovaram que o Tifton 85 na presença de aveia aumentou sua RFC de 1,3 para 1,4 porém Moreira et al. (2006a) encontraram valores similares de RFC de 0,95 e 0,94 com Tifton mais aveia e milheto e Tifton exclusivo, respectivamente. A maior massa de material morto (MM) no quarto ciclo pode estar relacionada à ausência de coleta nas parcelas não irrigadas no terceiro ciclo acumulando 70 dias e favorecendo a senescência foliar. A média de 11,8% de MM está próxima do intervalo de 8,2 e 11,6% encontrados pelos autores Olivo et al. (2010) e Moreira et al. (2006a), respectivamente.

O maior teor de proteína bruta (PB) igual a 18,6% ocorreu no primeiro ciclo decrescendo até o último atingindo 13,6% (Tabela 6), que coincide com a tendência de decréscimo de produtividade da aveia e incremento de Tifton 85 nos ciclos (Tabela 4). Trabalhos comprovam a tendência de queda de PB ao longo dos ciclos em capim de Tifton 85 com aveia, com decréscimos de 17,8 para 11,4% (Moreira et al., 2012) e 14,8 para 8,0% (Moreira et al., 2006b) do primeiro ao último ciclo.

A PB média da pastagem sob irrigação foi maior que sem irrigação, colaborada principalmente nos quarto e quinto ciclos, que pode estar relacionada com as tensões de água no solo (Figura 2) iguais a 11 e 29 kPa no quarto ciclo e 7,7 e 13,9 kPa no quinto ciclo, respectivamente que, com maior disponibilidade hídrica, pode ter contribuído para um aporte maior de nutrientes na planta favorecendo alto valor nutricional.

O maior valor de FDN ocorreu no último ciclo de pastejo, igual a 77,3%, influenciado pela menor quantidade de aveia neste ciclo que, com menor participação da aveia há menor relação folha/colmo, assim maiores quantidades de tecidos fibrosos (Tabela 4). A FDA da pastagem com ou sem irrigação foi semelhante, com média 32,4%, coerente com os valores encontrados em literatura variando de 30 a 40% para capins do gênero *Cynodon* com ou sem sobressemeadura de forrageiras de inverno (Moreira et al., 2006b; Neres et al., 2011; Castagnara et al., 2012; Silva et al., 2012); dentre esses, apenas Neres et al. (2011) observaram que o valor da FDA em capim Tifton 85 sobressemeado com aveia diminuiu significativamente de 40 para 36,2%.

A digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DivMS) para a irrigação foi superior (Tabela 6). Os maiores valores de DivMS estão compreendidos entre o primeiro e o segundo ciclo, período em que as menores tensões de água no solo (Figura 2) e as maiores produtividades de aveia (Tabela 4) ocorreram justificando um dossel com maior participação de folhas e menor teor de fibras e parede celular (não digeríveis).

A sobressemeadura de aveia alterou o teor da proteína bruta, tanto nos ciclos como na média geral, sendo que no quinto ciclo não ocorreu resposta devido à queda de produção das aveias (Tabela 7). Para Moreira et al. (2012), o valor de proteína bruta foi semelhante de 14,2 e 14,3% para Tifton com aveia e Tifton exclusivo, respectivamente; entretanto, outros autores obtiveram aumentos em sobressemeadura, com valores médios de 19 e 17,4% em aveia mais Tifton e 13 e 13,8% em Tifton exclusivo (Neres et al., 2011; Castagnara et al., 2012).

A FDN média foi maior no Tifton 85 exclusivo comparado com a sobressemeadura de aveia mas quando comparada por ciclo de coleta, os valores foram semelhantes (Tabela 7), corroborando com os trabalhos que apontam incrementos de 65 a 77% de FDN do Tifton 85 exclusivo em relação ao sobressemeado (Moreira et al., 2006b; Neres et al., 2011; Castagnara 2012).

A FDA não foi alterada pela sobressemeadura de aveia (Tabela 7) assim como ocorreu em outros trabalhos (Moreira et al., 2006b; Neres et al., 2011; Castagnara et al., 2012; Silva et al., 2012). Autores demonstram que os valores são muito semelhantes de 34,2 e 39,2% com Tifton 85 sobressemeado e 36,4 e 39,5% com Tifton 85 exclusivo (Moreira et al., 2006b; Castagnara et al., 2012), respectivamente; assim, a aveia apresenta similaridade de resultados na FDA com relação ao Tifton 85.

A DivMS (Tabela 7) foi inferior no capim Tifton 85 exclusivo (T85) quando comparado à sobressemeadura de aveia; comportamento semelhante foi observado por Castagnara et al. (2012) com maiores valores de DivMS em Tifton 85 sobressemeado com aveia em relação ao Tifton 85 exclusivo de 83 e 78%, respectivamente, tal como Neres et al. (2011) de 60 e 54%, respectivamente mas Moreira et al. (2006b) não encontraram diferenças significativas nos valores de DivMS para Tifton 85 exclusivo e sobressemeado, iguais a 56,5 e 54,9%, respectivamente.

Tabela 6. Valor nutritivo do capim Tifton 85 com e sem sobressemeadura de aveias, por ciclo de pastejo, com e sem irrigação

Componente bromatológica	Ciclo de pastejo					Média	
	1º (53 DASS)	2º (83 DASS)	3º * (119 DASS)	4º (153 DASS)	5º (186 DASS)		
PB	I	18,4 aA	17,5 aAB	16,9	16,3 aBC	14,7 aC	16,7 a
	NI	19,8 aA	16,0 aB	0,0	13,4 bC	12,4 bC	15,2 b
	Média	18,6 A	16,8 B	----	14,8 C	13,6 C	15,7
FDN	I	71,6 aAB	68,8 aB	69,8	69,8 bB	78,1 aA	72,0 a
	NI	62,7 bB	60,7 bB	0,0	80,8 aA	76,5 aA	70,2 a
	Média	67,1 B	64,8 B	----	61,6 B	77,3 A	71,1
FDA	I	33,4 aA	31,3 aA	29,9	31,2 bA	34,3 aA	32,5 a
	NI	30,1 aBC	28,2 aC	0,0	37,6 aA	34,8 aAB	32,7 a
	Média	31,8 AB	29,7 B	----	34,4 A	34,5 A	32,4
DivMS	I	81,9 aA	77,8 bA	79,6	72,9 aB	79,5 aA	78,1 a
	NI	79,4 aA	81,8 aA	0,0	67,2 bC	74,9 bB	75,8 b
	Média	80,6 A	79,7 AB	----	70,1 C	77,3 B	76,9

I - Irrigado; NI - Não irrigado; DASS - Dias após sobressemeadura. Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não se diferem pelo teste Tukey (p < 0,05). PB - Proteína bruta; FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente neutro e DIVMS - Digestibilidade “in vitro” da matéria seca. *As médias correspondem apenas às parcelas irrigadas pois não houve produção de matéria seca no ciclo não irrigado

Tabela 7. Valor nutritivo por ciclo de pastejo para pastagens de capim Tifton 85 exclusivo e com sobressemeaduras de aveias

		Ciclos de coleta					Média
		1º (53 DASS)	2º (83 DASS)	3º (119 DASS)*	4º (153 DASS)	5º (186 DASS)	
PB	T	15,0 bA	12,6 bA	13,4	12,2 cA	12,3 aA	13,0 c
	T + MS	20,5 aA	17,5 aB	19,5	13,5 cCb	13,7 aC	16,3 b
	T + 61	19,0 aA	17,4 aA	16,7	16,2 abAB	13,8 aB	16,6 ab
	T + 126	19,9 aA	19,5 aA	17,9	17,4 aA	14,4 aB	17,8 a
FDN	T	72,1 aA	72,2 aA	70,6	65,2 aA	76,8 aA	71,6 a
	T + MS	67,8 aA	62,1 aA	66,2	60,3 aA	77,3 aA	66,9 b
	T + 61	63,5 aA	59,7 aA	69,0	62,8 aA	78,3 aA	66,1 b
	T + 126	65,2 aA	65,1 aA	73,4	58,0 aA	76,9 aA	66,3 b
FDA	T	30,6 aA	30,9 aA	29,6	32,1 aA	33,5 aA	31,8 a
	T + MS	33,2 aA	30,5 aA	31,2	36,0 aA	35,8 aA	33,9 a
	T + 61	32,4 aA	27,1 aA	29,6	34,7 aA	34,2 aA	32,1 a
	T + 126	30,7 aA	30,5 aA	29,4	34,9 aA	34,6 aA	32,7 a
DivMS	T	75,5 bAB	75,2 bB	79,0	70,9 abB	81,2 aA	75,7 b
	T + MS	82,4 aA	80,9 aA	76,2	66,4 bB	77,6 abA	76,8 a
	T + 61	82,3 aA	81,6 aA	79,2	68,9 abB	74,6 bB	76,9 a
	T + 126	82,3 aA	81,3 aA	84,0	74,0 aB	75,4 bB	78,3 a

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$); PB - Proteína bruta; FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente neutro e DivMS - Digestibilidade "in vitro" da matéria seca. *As médias correspondem somente às parcelas irrigadas pois não houve produção de matéria seca no ciclo não irrigado; DASS - Dias após sobressemeadura

CONCLUSÕES

1. A irrigação aumenta a produtividade total de forragem, também promove maior relação folha/colmo, maior digestibilidade in vitro e maior teor de proteína bruta da forragem.

2. As sobressemeaduras com as variedades de aveia FMS 2 e IPR 126 proporcionam maior produtividade total de forragem sendo a FMS 2 mais produtiva nos dois primeiros ciclos e a IPR 126 nos dois últimos ciclos. A aveia FMS 2 produziu, durante quatro ciclos, um ciclo a menos que as aveias IPR 126 e IAPAR 61.

3. O capim Tifton 85 exclusivo apresenta maior teor de fibra em detergente neutro e menor teor de digestibilidade in vitro.

4. O teor de proteína bruta diminui em função dos ciclos de coleta em resposta ao decréscimo de produtividade da aveia e aumento da produtividade do capim Tifton 85.

LITERATURA CITADA

Aarons, S. R.; Melland, A. R.; Dorling, L. Dairy farm impacts of fencing riparian land: Pasture production and farm productivity. *Journal of Environmental Management*, v.130, p.255-266, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.08.060>

Aguiar, A.; Drumond, L.; Felipini, T.; Pontes, P.; Silva, A. Características de crescimento de pastagens irrigadas e não irrigadas em ambiente de cerrado. *FAZU em Revista*, n.2, p.22-26, 2010.

Aguiar, A. D.; Drumond, L.; Camargo, A.; Minma, J. H.; Scandiuzzi, R.; Resende, J.; Aponte, J. 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.25-27, 2006.

Alvim, M. J.; Botrel, M. A.; Novelly, P. E. Produção de gramíneas tropicais e temperadas, irrigadas na época da seca. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.15, p.384-392, 1986.

Andrade, R. S.; Stone, L. F. Estimativa da umidade na capacidade de campo em solos sob Cerrado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, p.111-116, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662011000200001>

Castagnara, D. D.; Neres, M. A.; Oliveira, P. S. R. D.; Jobim, C. C.; Trêz, T. T.; Mesquita, E. E.; Zambom, M. A. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 overseeded with *Avena sativa* or *Lolium multiflorum*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.1353-1359, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000600006>

Corrêa, L. A.; Santos, P. M. Irrigação de pastagens formadas por gramíneas forrageiras tropicais. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 6p. Comunicado Técnico, 48

Dias Filho, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.243-252, 2011.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação dos solos. Brasília: EMBRAPA, 2006. 306p.

Fagundes, J. L.; Moreira, A. L.; Freitas, A. W. P.; Zonta, A.; Henrichs, R.; Rocha, F. C. Produção de forragem de Tifton 85 adubado com nitrogênio e submetido à lotação contínua. *Revista Brasileira de Produção Animal*, v.13, p.306-317, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402012000200002>

Fonseca, A. F.; Melfi, A. J.; Monteiro, F. A.; Montes, C. R.; Almeida, V. V. D.; Herpin, U. Treated sewage effluent as a source of water and nitrogen for Tifton 85 bermudagrass. *Agricultural Water Management*, v.87, p.328-336, 2007. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2006.08.004>

Furlan, B. N.; Simili, F. F.; Reis, R. A.; Godoy, R.; Ferereira, D. D. S.; De, A. G. Faião, C. A.; Yoshimura, M. L. Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de capim Tifton-85. 2005. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/PPSE/15766/1/PROCIRG2005.00061.PDF>

Genuchten, M. Th. van. A closed-form equation for predicting the conductivity of unsaturated soils. *Soil Science Society of American Journal*, v.44, p.892-898, 1980. <http://dx.doi.org/10.2136/sssaj1980.03615995004400050002x>

IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná, 2012. <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>. 14 Feb. 2012.

Moreira, A. L.; Reis, R. A.; Simili, F. F.; Gomide, C. A. D. M.; Ruggieri, A. C.; Berchielli, T. T. Nitrogen and carbohydrate fractions in exclusive Tifton 85 and in pasture oversown with annual winter forage species. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.34, p.7-14, 2012.

- Moreira, A. L.; Reis, A. R.; Simili, F. F.; Pedreira, M. S.; Contato, E. D.; Ruggieri, A. C. Época de sobressemeadura de gramíneas anuais de inverno e de verão no capim Tifton 85: produção e composição botânica. *Ciência e Agrotecnologia*, v.30, p.739-745, 2006a. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000400021>
- 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*, v.30, p. 335-343, 2006b. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000200021>
- Neres, M. A.; Castagnara, D. D.; Mesquita, E. E.; Jobim, C. C.; Três, T. T., Oliveira, P. S. R.; Oliveira, A. A. M. D. A. Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, p.1638-1644, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000800003>
- Nogueira, S. F.; Pereira, B. F. F.; Gomes, T. M.; De Paula, A. M.; Dos Santos, J. A.; Montes, C. R. Treated sewage effluent: Agronomical and economical aspects on bermudagrass production. *Agricultural Water Management*, v.116, p.151-159, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2012.07.005>
- Olivo, C. J.; Meinerz, G. R.; Agnolin, C. A.; Steinwandter, E.; Ziech, M. F.; Skonieski, F. R. Produção de forragem e carga animal de pastagens de *Coastcross* sobressemeadas com forrageiras de inverno. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.68-73, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000100009>
- Queiroz, D. S.; Menezes, M. A. C.; Oliveira, R. A. D.; Viana, M. C. M.; Silva, E. A. D.; Ruas, J. R. M. Nitrogen fertilization strategies for xaraes and tifton 84 grasses irrigated in the dry season. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.1832-1839, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012000800005>
- Rassini, J. B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, p.821-825, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2004000800014>
- Ribeiro, K. G., E Pereira, O. G. Produtividade de matéria seca e composição mineral do capim-Tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrotação. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, p.811-816, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000400022>
- Rocha, G. P.; Evangelista, A. R.; Lima, J. A. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de gramíneas tropicais. *Pastures Tropicales*, v.22, p.4-8, 2000.
- Rocha, M. G. D.; Pereira, L. E. T.; Scaravelli, L. F. B.; Olivo, C. J.; Agnolin, C. A.; Ziech, M. F. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.7-15, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000100002>
- Silva, C. D.; Menezes, L. D.; Ziech, M. F.; Kuss, F.; Ronsani, R.; Biesek, R. R.; Lisbinski, E. Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de estrela africana manejada com diferentes resíduos de forragem. *Semina: Ciências Agrárias*, v.33, 2441-2450, 2012. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n6p2441>
- Silva, D. J.; Queiroz, A. C. Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- Silva, F. de A. S. e; Azevedo, C. A. V. de. Principal components analysis in the software assistat-statistical attendance. In: *World Congress on Computers in Agriculture*, 7, Reno. Proceedings....Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. CD-Rom
- Soares Filho, C. V.; Rodrigues, L. R. A.; Perri, S. H. V. Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.24, p.1377-1384, 2002.
- Teixeira, A. M.; Jayme, D. G.; Sene, G. A.; Fernandes, L. O. Barreto, A. C.; Rodrigues Júnior, D. J.; Glória, J. R. Desempenho de vacas Girolando mantidas em pastejo de Tifton 85 irrigado ou sequeiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.65, p.1447-1453, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352013000500025>