



Produção e qualidade da forragem de capim-marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos¹

Lucilene Tavares Medeiros², Adauton Vilela de Rezende³, Paulo de Figueiredo Vieira³,
Francisco Rodrigues da Cunha Neto³, Alexandre Rocha Valeriano⁴, André Oliveira Casali⁵,
Adilson Luis Gastaldello Junior⁶

¹ Parte da Dissertação da primeira autora.

² Mestranda em Ciência Animal da UNIFENAS. Bolsista da CAPES.

³ Faculdade de Ciências Agrárias/UNIFENAS – Alfenas-MG.

⁴ Graduando em Agronomia/UNIFENAS. Bolsista CNPq/PIBIC.

⁵ Graduando em Zootecnia/UNIFENAS. Bolsista CNPq/PIBIC.

⁶ Graduando em Zootecnia/UNIFENAS.

RESUMO - Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar os efeitos da fertilização com dejetos líquidos de suínos (DLS) nas características agrônômicas e bromatológicas da forragem de capim-marandu. Foram avaliados a produtividade de MS, o perfilhamento, o percentual de MS, PB, FDN e FDA e a digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS). Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, com nove tratamentos (adubações) e quatro repetições. Os tratamentos são descritos a seguir: T1 - uso de calcário; T2 - adubação com 100, 40 e 60 kg/ha de N P K; T3 - 180 m³ de DLS/ha 1x/ano; T4 - 180 m³ de DLS/ha 2x/ano; T5 - 180 m³ de DLS/ha 3x/ano; T6 - 180 m³ de DLS/ha 4x/ano; T7 - 180 m³ de DLS/ha 5x/ano; T8 - 180 m³ de DLS/ha 1x/ano (*in natura*); T9 (testemunha) - fermentação do DLS utilizado nos tratamentos 1, 2, 8 e 9 por, no mínimo, 45 dias. As médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott. Na calagem, utilizou-se calcário dolomítico na proporção de 3 t/ha e, na adubação química, 100, 40 e 60 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O nas formas de sulfato de amônia supersimples e cloreto de potássio. Os cortes foram realizados a cada 45 dias. O número de perfilhos/m², a produtividade de MS e a qualidade da forrageira foram maiores com a utilização de DLS em dose única nos primeiros cortes. As forrageiras dos tratamentos 3, 4, 8 e 9 apresentaram maiores teores de PB nos primeiros cortes, com médias de 9,6 a 13,7%. Os maiores teores de FDN foram obtidos no segundo corte (médias de 61,4 a 68,6%) e os menores de FDA foram encontrados com DLS 2x/ano e 5x/ano no primeiro corte (médias de 21,2 a 23,4%). Os tratamentos 3, 4 e 8 proporcionaram os maiores coeficientes de DIVMS no primeiro corte, com médias de 69,0 a 71,8%.

Palavras-chave: adubação orgânica, época de corte, perfilhamento, valor nutritivo

Forage yield and quality of marandugrass as affected by fertiirrigation with swine slurry

ABSTRACT- The objective of this research was to evaluate swine slurry (SS) application on the agronomic and bromatologic characteristics of marandugrass. The following response variables were determined: DM productivity, tillering, concentrations of DM, CP, NDF, and ADF, and *in vitro* DM digestibility (IVDMD). It was used a randomized block design with nine treatments (fertilization) and four replications. Treatments were described as follows: T1 (liming); T2 (chemical fertilization – 100, 40 e 60 kg/ha of N P₂O₅ K₂O); T3 (180 m³/ha of SS 1x/year - fermented for 45 days); T4 (180 m³/ha of SS 2x/year); T5 (180 m³/ha of SS 3x/year); T6 (180 m³/ha of SS 4x/year); T7 (180 m³/ha of SS 5x/year); T8 (180 m³/ha of SS 1x/year - *in natura*); T9 (control). Means were compared using the Scott-Knott test. The liming was accomplished applying three metric tons of dolomitic limestone. Sources of nutrients in the chemical fertilization included ammonium sulphate, single superphosphate, and potassium chloride. Cuts were performed every 45 days. A single application of swine slurry (SS) promoted greater number of tillers/m², greater DM accumulation, and better forage nutritive value for initial harvestings. Greater values of CP were found in treatments 3, 4, 8, and 9 during initial harvestings. The CP means ranged from 9.6 to 13.7%. The NDF concentration was greater at the second cut and NDF means ranged from 61.4 to 68.6%. The ADF concentration was lower at the first cut when SS was applied twice and five times per year. The ADF means ranged from 21.2 to 23.4%. The greatest IVDMD occurred at the first cut in treatments 3, 4 and 8 and IVDMD means ranged from 69.0 to 71.8%.

Key Words: cutting time, nutritional value, organic manuring, tillering

Introdução

O Brasil tem vasta área de pastagens e condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento das plantas forrageiras e pastagens, entretanto, estatísticas têm revelado um quadro de degradação. Conseqüentemente, o valor nutritivo e a capacidade de recuperação destas plantas forrageiras diminuem, aumentando os efeitos erosivos no solo.

A suinocultura brasileira está crescendo de forma significativa, ocasionando elevada concentração de resíduos orgânicos de forma localizada. Esses resíduos, quando utilizados de forma inadequada, podem trazer sérios prejuízos ambientais, todavia, se utilizados racionalmente, podem se tornar uma boa alternativa para adubação de forrageiras. Neste sentido, objetivou-se verificar a melhor frequência de aplicações de DLS e os efeitos dessa adubação nas características bromatológicas e agrônômicas de pastagens de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu).

Barnabé (2001), avaliando a fertirrigação de capim-marandu com dejetos líquidos de suínos, observou teores médios (na MS) de 23,12 a 25,8% de MS; 7,6 a 9,8% de PB; 69,5 a 72,7% de FDN e 36,9 a 38,8 de FDA no corte a cada 33 dias. Nesta mesma pesquisa, foi realizada adubação química com 50, 100 e 150 m³ de DLS/ha e o autor observou que a aplicação de 150 m³ de DLS em substituição à adubação química foi a que promoveu os melhores resultados. Em pesquisa realizada com *B. brizantha* submetida a intervalos de cortes durante as estações do ano, Mari (2003) observou efeitos das estações sobre o teor de MS, que foi maior no inverno (26,6%), seguido do outono e da primavera (24,6% cada). As variações nos teores médios de PB foram de 8,9 a 13,3%; FDN, 66,8 a 70,4%; e na DIVMS, de 62,3 a 67,4% nos intervalos dos cortes durante as estações do ano. Em relação às estações do ano, Gerdes et al. (2000a), estudando a *B. brizantha*, observaram que os teores de MS no verão e no inverno foram maiores que na primavera e no outono, variando de 20,17 a 27,6%.

Diversos pesquisadores (Drudi & Favoretto, 1987; Lavezzo et al., 1980; Nunes et al., 1985; Rolim, 1976) demonstraram que, conforme se distanciam os cortes, os teores de MS tendem a aumentar.

Segundo Langer, (1972), citado por Gomide et al. (2003), os fatores que mais afetam o perfilhamento de uma forrageira são o genótipo, o florescimento, a nutrição mineral (em especial N interagido com P e K, por favorecer o aumento populacional de perfilhos) e o manejo de cortes e elementos de clima, como luz, temperatura, fotoperíodo e disponibilidade hídrica.

Estudando o comportamento do capim-marandu sob alturas de corte, Lupinacci (2002) e Sbrissia (2004) observaram que pastagens mantidas a 10 cm apresentaram aumento na proporção de plantas invasoras, na depleção de reservas orgânicas (C e N) e na produção de MS/ha, demonstrando ser instável para as plantas. Entretanto, a produção MS/ha praticamente não diferiu entre as demais alturas (20, 30 e 40 cm), obtendo-se média de 26 t MS/ha. Os dois autores observaram também compensação entre o número e o tamanho de perfilhos, de modo que pastagens mais baixas tiveram maior densidade populacional de perfilhos pequenos e apresentaram menor densidade populacional de perfilhos grandes. Entretanto, Zago & Gomide (1982) afirmaram que a maior frequência de corte reduziu a produção de MS, como resultado da decapitação de numerosos perfilhos, determinando a redução de reservas e comprometendo a rebrotação. Rosa et al. (2004), trabalhando com *B. brizantha*, utilizaram 200 m³ de DLS/ha/ano e obtiveram 2,8 t/ha de MS, enquanto Barnabé (2001), também em *B. brizantha* no período de 14/12/99 a 23/04/00, observou máximo de 6,3 t de MS/ha quando utilizou 150 m³ de DLS/ha/ano e três cortes.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda do Barreiro (propriedade particular), município de Alfenas – MG, em um Latossolo vermelho distrófico típico Vermelho, com declividade de 8%, ocupado com pastagem de *B. brizantha* cv Marandu estabelecida há sete anos, atualmente em estado de degradação. O município de Alfenas localiza-se nas coordenadas geográficas de 21° 25' de latitude (S) e 45° 57' de longitude (W), com altitude média de 880 m, temperatura de 18 a 23°C e precipitação média anual de 1.800 mm, e possui clima subtropical úmido.

Em agosto de 2003, delimitou-se a área experimental e realizaram-se amostragens do solo para caracterização química e física. De acordo com os resultados das análises, o solo possui as seguintes características: pH - 5,1; P - 1,2; K - 44 (mg/dm³); [Ca²⁺ 0,8; Mg²⁺ 0,7; Al³⁺ 0,8; H + Al 5,0; SB 1,6; t 2,4; T 6,6; V 24,5 (cmol/dm³)] ; m 33% e textura argilosa. Considerando os resultados das análises, realizou-se a calagem em todas as parcelas do experimento, visando elevar a saturação de bases a 65%. Efetuou-se aplicação de calcário dolomítico com PRNT de 85% no nível de 3 t/ha. A calagem foi realizada a lanço, sem incorporação, no dia 29/08/2003.

No dia 06/10/2003, foi realizado corte de uniformização a aproximadamente 5 cm da superfície utilizando-se roçadeira costal e, em seguida, todo o material cortado foi retirado da área.

Foram testados os seguintes tratamentos: T1 - uso somente de calcário; T2 - adubação química com 100, 40 e 60 de NPK; T3 - 180 m³ de DLS/ha 1x/ano; T4 - 180 m³ de DLS/ha 2x/ano; T5 - 180 m³ de DLS/ha 3x/ano; T6 - 180 m³ de DLS/ha 4x/ano; T7 - 180 m³ de DLS/ha 5x/ano; T8 - 180 m³ de DLS/ha 1x/ano (*in natura*); T9 (controle) - sem correção e adubação. Os dejetos utilizados foram submetidos à fermentação por 45 dias, à exceção do tratamento 8, no qual foram aplicados *in natura*.

A primeira aplicação foi realizada imediatamente após o corte de uniformização, no dia 06/10/03, quando foram aplicados todos os tratamentos propostos; as demais aplicações obedeceram à divisão dos tratamentos, com a distribuição dentro dos meses que compreenderam o período experimental (um ano) e suas frequências de distribuição/ano. O primeiro corte da planta foi realizado 45 dias após a primeira aplicação dos tratamentos, ou seja, no dia 20/11/03, quando foi aplicado o tratamento T7, com aplicação de DLS 5 vezes ao ano. O segundo corte foi realizado no dia 04/01/04 e, nesse mesmo dia, aplicaram-se os tratamentos T6 e T7 (aplicação de DLS 4 e 5 vezes ao ano, respectivamente). O terceiro corte, previsto para o dia 18/02/04, não foi possível, pois a planta apresentava-se com baixo desenvolvimento vegetativo, porém, nesta mesma data (18/02/04), foram aplicados os tratamentos T4, T5, T6 e T7 (aplicação de DLS 2, 3, 4 e 5 vezes ao ano, respectivamente). O quarto corte foi realizado em 03/04/04 (não houve nenhum tratamento previsto para essa data) e o quinto, em 18/05/04, quando foram aplicados os tratamentos T5, T6 e T7 (aplicação de DLS 3, 4 e 5 vezes ao ano). O sexto corte, previsto para 02/07/04, também não foi possível, pois a planta apresentava baixo desenvolvimento vegetativo. Assim, os cortes foram realizados a cada 45 dias a partir da data da primeira aplicação dos dejetos.

A área experimental constituiu-se de quatro blocos de nove parcelas. A área das parcelas foi de 12 m² (4 x 3 m), com 0,5 m de bordadura, totalizando 782 m². Após o corte de uniformização da planta forrageira, a adubação química foi realizada a lanço e em cobertura, uma única vez, com 100, 40 e 60 kg/ha de N P K, respectivamente, nas formas de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, considerando as exigências da cultura e as recomendações do CFSEMG (1999).

Os dejetos líquidos de suínos foram colhidos de tanque impermeabilizado com cimento, de uma suinocultura que trabalha com todas as fases da criação (a 21 km da UNIFENAS, em Alfenas - MG, a 1,5 km da área experimental), e foram distribuídos manualmente utilizando-se regadores. Os dejetos foram colhidos do tanque de deposição por um

trator com auxílio de uma bomba de sucção, succionados e devolvidos para o tanque de recepção por duas vezes consecutivas, visando maior homogeneização do material. Esta operação foi repetida em todas as retiradas dos dejetos. Os dejetos foram levados à área experimental e depositados em caixas de amianto revestidas com lona preta, onde permaneceram por, no mínimo, 45 dias para fermentação antes da utilização nas parcelas.

As amostras de forragem foram colhidas em quatro locais dentro de cada parcela utilizando-se um quadrado com 0,25 m² (0,5 x 0,5 m). O corte foi feito manualmente a 5 cm da superfície do solo e, após a retirada das amostras, foi realizado corte total das plantas nas parcelas.

A contagem de perfilhos foi realizada antes do quarto corte, em maio de 2004, utilizando-se um quadrado com 0,25 m² (0,5 x 0,5 m) lançado em quatro locais de cada parcela para obtenção de uma amostra significativa, com base na média das quatro repetições.

As porcentagens de MS e PB foram determinadas conforme técnicas da Association of Official Analytical Chemists - AOAC, descritas por Horwitz (1975). Os teores de FDN e FDA foram obtidos utilizando-se o método descrito por Goering & Van Soest (1970). A digestibilidade *in vitro* da MS foi determinada de acordo com o método das duas etapas de Tilley & Terry, citado por Silva (2002).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos e casualizados, com nove tratamentos e quatro repetições, em esquema de parcela subdividida no tempo. As parcelas foram compostas pelos tratamentos (frequência de aplicação de dejetos) e as subparcelas, pelas épocas de amostragem da forragem. Utilizou-se o programa SISVAR (Ferreira, 2000) para análises estatísticas e, para comparação das médias, aplicou-se o teste Scott - Knott a 1 e 5%.

Resultados e Discussão

Na análise da densidade populacional de perfilhos, observou-se que as plantas dos tratamentos 3 e 8 (DLS fermentado por 45 dias e *in natura*, respectivamente – 180 m³/ha/ano) apresentaram maior número de perfilhos (Tabela 1). Este resultado pode ter sido ocasionado pela maior disponibilidade de nutrientes no solo e pelas boas condições climáticas no período.

Em estudo realizado por Langer, citado por Gomide et al. (2003), os fatores que mais afetaram o perfilhamento de gramíneas foram genótipo, fatores climáticos e nutrição mineral, especialmente na forma nitrogenada, que interagiram com a maior absorção de fósforo e potássio, favorecendo a produção de perfilhos.

Tabela 1 - Densidade populacional de perfilhos/m² de capim-marandu fertirrigado com dejetos líquidos de suínos
 Table 1 - Tiller density (number of tillers/m²) of *Brachiaria brizantha* cv Marandu fertirrigated with swine slurry

Tratamento <i>Treatment</i>	Média <i>Average</i>
1	791C
2	907B
3	1.180A
4	1.082B
5	992B
6	1.057B
7	991B
8	1.214A
9	568D

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste Scott-Knott.

Means followed by different letters, in the column differ ($P < 0.05$) by Scott-Knott test.

A menor densidade populacional de perfilhos/m² foi obtida com o tratamento testemunha (sem adubação e correção), seguido do tratamento no qual se utilizou somente a calagem. Essa situação provavelmente está associada ao esgotamento de nutrientes no solo, pois a pastagem de *B. brizantha* apresentava-se em estado de degradação. Nesse sentido, a utilização de dejetos líquidos promoveu resultados positivos e significativos no número de perfilhos.

A densidade populacional de perfilhos/m² observada nas plantas dos tratamentos com aplicação de 180 m³ de DLS/ha/ano em dosagem única foi superior à encontrada em experimento realizado por Sbrissia (2004), que observou densidade populacional de 1.069, 978, 865 e 692 em pastagem de capim-marandu mantida em quatro alturas de cortes (10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente). Esses resultados corroboram informações relatadas pelo mesmo autor, que afirmou que pastagens mais baixas apresentaram maior densidade populacional de perfilhos.

Houve interação tratamento × época de corte ($P < 0,05$), sendo observado decréscimo da produção a partir do segundo corte (Tabela 2).

Comparando os cortes, houve vantagens significativas nas produções de MS no segundo corte, o que possivelmente foi ocasionado pela maior disponibilidade de nutrientes mineralizados, oriundos dos dejetos de suínos. Além disso, houve mais alta precipitação pluviométrica e maior fotoperíodo.

As maiores produções de MS foram obtidas com os tratamentos 3 e 8, que proporcionaram, em relação à adubação química, acréscimo de 30% na produção de MS.

Quando avaliada a interação tratamento × época de corte (Tabela 2), de modo geral, os menores valores de produção de MS foram observados no quarto corte. No tratamento 9 (testemunha), no entanto, a época de corte não teve efeito significativo sobre a produção de MS. Zago & Gomide (1982) postularam que a maior frequência de corte reduz a produção de MS, como resultado da decapitação de inúmeros perfilhos, e que, até a adaptação plástica da comunidade de plantas, a frequência de corte determina a depleção de reservas e o comprometimento da rebrotação subsequente.

De modo geral, as produções de MS observadas com aplicação de 180 m³ de DLS/ha/ano em dosagem única foram superiores às encontradas por Rosa et al. (2004), que obtiveram 2,8 t/ha de MS em pastagens de *Brachiaria brizantha* fertilizadas com 200 m³ de DLS/ha/ano. Barnabé (2001) observou valor de 6,3 t/ha/ano de MS em *B. brizantha* fertilizada com 150 m³ de DLS/ha/ano, quando realizou três cortes no período de 14/12/99 a 23/04/00. Nesta pesquisa, obteve-se valor acumulado de 12,7 t/ha de MS com aplicação única de 180 m³ de DLS/ha/ano entre os meses de novembro/2003 a junho/2004.

Tabela 2 - Produção de MS, em t/ha, em quatro cortes de capim-marandu fertirrigado com dejetos líquidos de suínos
 Table 2 - DM yield (t/ha) of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigated with swine slurry; average data of four cuts

Tratamento <i>Treatment</i>	Corte <i>Cut</i>				Média <i>Average</i>
	1 ^o (1 st)	2 ^o (2 nd)	3 ^o (3 rd)	4 ^o (4 th)	
1	0,92Cb	2,35Ca	2,15Aa	0,97Ab	1,60B
2	2,35Ba	3,07Ca	2,32Aa	1,05Ab	2,20B
3	4,20Aa	4,35Aa	2,22Ab	1,32Ac	3,02A
4	2,22Bb	3,67Ba	2,17Ab	0,90Ac	2,24B
5	2,02Ba	2,70Ca	1,97Aa	1,07Ab	1,94B
6	1,50Cb	2,30Ca	2,15Ab	6,95Ab	1,72B
7	1,35Cc	3,60Ba	2,15Ab	1,22Ac	2,08B
8	3,65Ab	4,70Aa	2,72Ac	1,65Ad	3,18A
9	0,95Ca	1,70Da	1,32Aa	0,60Aa	0,98C
Média <i>Average</i>	2,13b	3,09a	2,13b	1,08c	2,10

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Scott-Knott.

Means followed by different letters, small within the same row and capital within the same column, differ ($P < 0.05$) by Scott-Knott test.

No tratamento no qual se utilizou somente calcário (T1) e no tratamento controle (T9), as plantas apresentaram maiores percentuais de MS no primeiro e terceiro cortes. No segundo e quarto cortes, o tratamento testemunha proporcionou, de forma isolada, maiores percentuais de MS (Tabela 3).

Estes resultados podem ser explicados pela baixa disponibilidade de nutrientes à planta, o que ocasiona senescência precoce. De acordo com Gomide (1994), o percentual de MS das plantas forrageiras pode sofrer interferência de componentes da produção que são afetados pela atividade dos drenos metabólicos e/ou pelo equilíbrio entre produção e perdas. Essas perdas são atribuídas à senescência de folhas, à fotorrespiração, à respiração, à altura de pastejo e ao intervalo de pastejo. Além desses fatores, a insuficiência de nutrientes como N e P nas folhas pode contribuir para acelerar o processo de senescência.

De modo geral, os menores teores de MS foram observados nos tratamentos nos quais foram aplicadas as maiores dosagens de DLS no início do período experimental. As diferenças nesses tratamentos (nos tratamentos 3, 5, 6 e 7 com aplicação de DLS uma, três, quatro e cinco vezes ao ano, respectivamente, houve acréscimo nos percentuais de MS somente a partir do terceiro corte) talvez possam ser atribuídas ao maior crescimento vegetativo das plantas e, conseqüentemente, ao maior acúmulo de água na parte aérea da planta forrageira. No entanto, no terceiro corte, os resultados desses tratamentos foram semelhantes aos intermediários e diferiram somente dos otidos nos tratamentos 1 e 9 (uso de calcário e testemunha, respectivamente).

Os maiores percentuais de MS foram registrados no quarto corte e, portanto, os menores teores concentraram-se no primeiro e segundo cortes, independentemente dos

tratamentos. As diferenças nos teores de MS entre as épocas de corte provavelmente estão relacionadas ao comportamento fisiológico da planta forrageira, coincidindo com o período favorável do ano, com a maior disponibilidade de nutrientes decorrente dos tratamentos, ocasionando maior desenvolvimento vegetativo. Segundo Hill (1980), a deficiência nutricional da planta, provocada por indisponibilidade de nutrientes no solo e/ou da não absorção pelo sistema radicular, pode acelerar a senescência das folhas pela translocação de elementos como N e P para as folhas mais novas. Nesta pesquisa, verificou-se comportamento semelhante da planta forrageira.

As maiores porcentagens de MS observadas no mês de abril (quarta época de corte) podem ser explicadas também pela época do ano, que coincidiu com o período de estiagem, com baixas temperaturas e diminuição de fotoperíodo, e pela tendência natural de florescimento das forrageiras tropicais. De acordo com Gomide (1994), as gramíneas de clima tropical e semitropical distinguiram-se das demais pelo alto ponto de saturação de luz, pelo mais baixo ponto de compensação de CO₂ e pela fotossíntese máxima a temperatura de 30 a 35°C.

Os teores médios de MS observados nesta pesquisa foram superiores aos encontrados por Mari (2003) e Acunha & Coelho (1997), na mesma espécie e em datas de rebrotação similares.

Comparando-se os teores médios de PB dentro dos cortes, com a aplicação de 180 m³ de DLS/ha/ano 1 x/ano fermentado, 180 m³ de DLS/ha/ano 1x/ano *in natura* e 180 m³ de DLS/ha/ano 2 x/ano fermentado (tratamentos 3, 8 e 4, respectivamente), a planta forrageira demonstrou superioridade no primeiro corte, enquanto, no segundo corte, os tratamentos 3 e 8 superaram os demais. No

Tabela 3 - Porcentagem de MS (%MS) em quatro cortes de capim-marandu fertirrigado com dejetos líquidos de suínos
Table 3 - Average DM concentration (DM%) in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigated with swine slurry; average data of four cuts

Tratamento <i>Treatment</i>	Corte <i>Cut</i>				Média <i>Average</i>
	1 ^o (1 st)	2 ^o (2 nd)	3 ^o (3 rd)	4 ^o (4 th)	
1	34,50Ab	31,62Bc	36,97Ab	41,77Ba	36,21B
2	27,25Bc	29,15Bc	33,80Bb	37,75Ca	31,98C
3	22,90Cc	26,35Cb	32,77Ba	34,45Da	29,11C
4	24,60Cd	27,85Cc	30,95Bb	36,45Ca	29,96C
5	27,25Bb	28,10Cb	32,95Ba	30,72Ea	29,75C
6	28,45Bb	29,15Bb	33,12Ba	33,85Da	31,14C
7	28,75Bb	27,42Cb	32,92Ba	33,95Da	30,76C
8	22,87Cd	25,95Cc	32,20Bb	36,07Ca	29,27C
9	33,32Ac	40,22Ab	39,17Ab	48,65Aa	40,34A
Média <i>Average</i>	27,76c	29,53c	33,87b	37,07a	32,05

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem (P<0,05) pelo teste Scott-Knott.
Means followed by different letters, small within the same row and capital within the same column, differ (P<0.05) by Scott-Knott test.

terceiro corte, os tratamentos não diferiram significativamente, exceto em relação ao tratamento controle, que apresentou menor teor de PB (Tabela 4).

Os teores de PB foram maiores no primeiro e segundo cortes, possivelmente em decorrência das melhores condições climáticas da época, pois normalmente condições melhores de precipitação e temperatura favorecem o desenvolvimento vegetativo. O teor de PB, na maioria dos tratamentos, reduziu no decorrer do experimento, fato explicado pela diminuição da disponibilidade de nutrientes no solo, principalmente N (elemento essencial à síntese protéica). Esse fato deve ser associado às variações climáticas durante o período experimental, pois, de acordo com Monteiro et al. (2004), alterações na pluviosidade e na temperatura foram altamente determinantes na absorção de nutrientes e no crescimento das plantas forrageiras, o que resultou em concentrações não uniformes dos nutrientes no decorrer do ano. Esse autor enfatizou a influência da idade da planta e/ou do período de crescimento na absorção de nutrientes. O acúmulo na parte aérea das gramíneas obedeceu a uma curva sigmóide com uma fase de pequeno acúmulo no início do período de desenvolvimento seguida pela fase linear ascendente e, então, retornou à outra fase de pequenos acréscimos. Confirmando a teoria do autor em relação à interação tratamentos \times cortes, o percentual de PB foi maior no primeiro corte em todos os tratamentos e decresceu nos sucessivos cortes.

Os maiores teores de PB foram observados na planta forrageira colhida no primeiro corte, provavelmente em decorrência da maior relação folha/colmo e, também, da época do ano com altas temperaturas e pluviosidade, aumentando a taxa de fotossíntese. Na interação tratamento \times corte, detectou-se tendência de redução no teor

de PB com a sucessão de cortes. Esse comportamento foi previsível e confirma os valores encontrados por outros autores (Mari, 2003; Narciso Sobrinho, 1998; Acunha & Coelho, 1997; Andrade et al., 1994; Drudi & Favoretto, 1987; Lavezzo et al., 1980; Santana & Santos, 1983; Silveira et al., 1974).

Os teores médios de PB observados nas plantas forrageiras com a aplicação dos tratamentos 3 e 8 no primeiro corte foram de 13,17 e 13,77%, respectivamente. Valores superiores foram observados por Silva (2004), que, utilizando quatro alturas diferentes de corte na *B. brizantha* cv. Marandu durante um ano, obteve variação de 11,3 a 13,7% PB. Nesta pesquisa, o valor médio entre as quatro diferentes épocas de corte foi de 9,6% PB.

De modo geral, os maiores teores de FDN foram observados no segundo corte (Tabela 5), possivelmente em virtude da maior produção de MS neste corte.

Observou-se tendência de redução nos teores de FDN dos tratamentos em relação às diferentes épocas de corte. Variações estacionais nos teores de FDN também foram encontradas por Mari (2003) e Gerdes et al. (2000b), embora a ordem de decréscimos entre os tratamentos nesta pesquisa tenha sido alterada.

De acordo com Noronha (2001), mudanças na composição química foram ocasionadas pelas transformações estruturais dos tecidos da planta forrageira e pela translocação das substâncias nutritivas das folhas. Conseqüentemente, houve elevação dos constituintes estruturais, como fibras e lignina. Esse mesmo autor relatou ainda que houve decréscimo da PB e aumento do teor de MS e fibras à medida que a planta tendeu a completar seu ciclo fisiológico, fenômeno comum a todas espécies forrageiras, tendo em vista a redução na relação folha/colmo. Em

Tabela 4 - Teores de PB, com base na MS, em quatro cortes de capim-marandu fertirrigado com dejetos líquidos de suínos
Table 4 - CP concentration (% CP, DM basis) in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigated with swine slurry; average data of four cuts

Tratamento Treatment	Corte Cut				Média Average
	1 ^o (1 st)	2 ^o (2 nd)	3 ^o (3 rd)	4 ^o (4 th)	
1	10,19Ca	8,23Cb	7,92Ab	7,67Cb	8,50A
2	11,65Ba	9,78Bb	8,86Ac	8,24Cc	9,63A
3	13,17Aa	10,59Ab	8,22Ac	8,53Cc	10,12A
4	13,32Aa	9,69Bb	8,97Ac	8,25Cc	10,06A
5	12,09Ba	9,38Bb	8,77Ab	11,23Aa	10,36A
6	12,25Ba	9,41Bb	8,10Ac	9,36Bb	9,78A
7	11,72Ba	9,79Bb	7,97Ac	9,18Bb	9,66A
8	13,77Aa	11,12Ab	8,82Ac	7,50Cd	10,30A
9	9,99Ca	7,71Cb	6,56Bc	7,76Cb	8,00A
Média Average	12,02A	9,52A	8,24A	8,63A	9,60

Médias seguidas de letras diferentes minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.
Means followed by different letters, small within the same row and capital within the same column, differ ($P < 0.05$) by Scott-Knott test.

Tabela 5 - Teores de FDN (com base na MS) em quatro cortes de capim-marandu fertirrigado com dejetos líquidos de suínos
 Table 5 - Average NDF concentration (DM basis) in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigated with swine slurry; average data of four cuts

Tratamento <i>Treatment</i>	Corte <i>Cut</i>				Média <i>Average</i>
	1 ^o (1 st)	2 ^o (2 nd)	3 ^o (3 rd)	4 ^o (4 th)	
1	63,80Aa	66,30Aa	59,50Aa	62,30Ab	62,97
2	65,85Aa	66,12Aa	64,60Ab	63,05Ab	62,40
3	63,20Ab	68,60Aa	61,80Ab	62,30Ab	63,97
4	61,20Ab	66,10Aa	61,30Aa	61,10Ab	62,42
5	63,65Ab	64,80Aa	58,00Ab	62,00Ab	62,11
6	60,20Ab	61,45Aa	60,50Aa	64,30Ab	61,61
7	57,50Ab	63,20Aa	60,30Aa	62,20Ab	60,80
8	61,30Ab	65,40Aa	62,20Aa	59,10Ab	62,00
9	60,40Ab	64,20Aa	60,20Aa	64,00Ab	62,20
Média <i>Average</i>	61,90b	65,13a	59,82b	62,26b	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.
 Means followed by different letters, small within the same row and capital within the same column, differ ($P < 0.05$) by Scott-Knott test.

concordância com essa teoria, Zago & Gomide (1982) relataram a especial relevância durante o verão quando a participação das hastes foi mais elevada e houve maior partição da energia da planta forrageira para perfislos reprodutivos. Resultados semelhantes foram encontrados por Mari (2003), que obteve teores de 63,3% no inverno e 77,6% no verão. Foi observada, também, situação semelhante à desta pesquisa em relação às estações do ano, pois o teor de FDN foi mais elevado no verão, seguido do outono e inverno. Valores inferiores foram encontrados por Silva (2004), em *B. brizantha*, ao utilizarem quatro alturas de corte do dossel, sendo que os percentuais variaram de 60,8 a 62,2%.

Van Soest (1994) destacou a importância dos valores de FDN para certificação da qualidade da planta forrageira e estabeleceu que valores de FDN superiores a 60% da MS associaram-se negativamente à capacidade de consumo voluntário da forragem pelos animais.

Os teores médios de FDA encontrados nos quatro cortes (Tabela 6) variaram de 21,20 a 34,20% nos tratamentos 7 e 9, representados pela aplicação de 180 m³/ha 5x/ano e testemunha, no primeiro e quarto cortes, respectivamente. Os menores valores de FDA foram observados nos tratamentos em que os dejetos foram utilizados na frequência de 2x/ano (T4) e 5x/ano (T7) no primeiro corte. Esta variação dos teores de FDA nestes tratamentos possivelmente esteve associada às épocas do ano, ou seja, houve coincidência das melhores condições climáticas com a disponibilidade de nutrientes nesses tratamentos, enquanto, nos demais, os resultados foram similares.

De modo geral, os valores encontrados no primeiro corte (Tabela 4) foram inferiores aos observados por Barnabé (2001), que realizou cortes em intervalos de 33 dias e obteve

variação no teor de FDA de 36,9 a 38% na MS com aplicações de 150 m³ de dejetos líquidos de suínos e testemunha, respectivamente.

No segundo e terceiro cortes, não foram observadas diferenças entre os tratamentos e, na quarta época, os maiores percentuais de FDA foram obtidos com os tratamentos 1 e 9 (uso somente de calcário e testemunha), com teores de 32,95 e 34,20%, respectivamente. Este resultado pode ser atribuído à menor disponibilidade de nutriente à planta nestes tratamentos, levando à senescência precoce em relação aos demais. De acordo com Noronha (2001), a falta de nutrientes para as plantas forrageiras provocou mudanças na composição química e elevou a proporção dos constituintes estruturais, principalmente lignina. Esse autor ainda relatou que, à medida que a planta tendeu a completar seu ciclo fisiológico, houve aumento dos constituintes indigeríveis, como a lignino-celulose.

Valores semelhantes foram encontrados por Silva (2004), que observou valores de 28,1 a 29,2% FDA em quatro alturas de corte do dossel. Com valores superiores de FDA, Santos et al. (2003) observaram teores médios de 40,22% de FDA na *B. brizantha* aos 35 dias de idade. Entretanto, Rosa et al. (2004), trabalhando com *B. brizantha* fertirrigada com 200 m³/ha/ano de DLS e cortada em intervalos de 35 dias, observaram teores médios de FDA de 36,42%.

No desdobramento dos tratamentos dentro das épocas de cortes, ficou evidenciado, principalmente no terceiro e quarto cortes, aumento do conteúdo de FDA em relação ao primeiro corte, em todos os tratamentos estudados, justificado pelas condições ambientais nas quais as plantas foram expostas durante o período experimental. O aumento no teor de FDA em todos os tratamentos estudados

era esperado, exatamente em virtude do percentual de MS da planta forrageira, visto que, em todos os tratamentos, verificou-se tendência de elevação dos teores da FDA na MS conforme se sucederam os cortes.

Os valores de DIVMS encontrados na planta forrageira estudada variaram de 45,31 (último corte) a 71,89% (primeiro corte) (Tabela 7) e os maiores coeficientes foram verificados nas plantas dos tratamentos 3, 4 e 8 (180 m³/ha/ano – fermentado por 45 dias; e 180m³/ha/ano – *in natura* respectivamente). No segundo e terceiro cortes, não houve diferenças entre os tratamentos, sendo que, no quarto corte, observou-se superioridade no tratamento T2 (adubação química 100 - 40 - 60 de NPK) e naqueles com aplicação de DLS na última frequência de adubação: 180 m³/ha/3x/ano (T5); 180 m³/ha/4x/ano (T6) e 180 m³/ha/5x (T7).

Valores maiores de DIVMS foram observados nas plantas dos tratamentos 3, 4 e 8 no primeiro corte, provavelmente em virtude da maior concentração de nutrientes no solo, principalmente na forma nitrogenada, quando utilizada a maior quantidade de DLS na primeira frequência de aplicação. Este resultado era esperado e está de acordo com os resultados observados para os teores de PB (Tabela 2), podendo ser uma relação positiva entre essas variáveis.

Gomide et al. (1969) encontraram correlação negativa da DIVMS com o teor de FDN ($r = -0,88$) e positiva com teor de PB ($r = 0,89$), ou seja, quanto maior o teor de PB maior a DIVMS e quanto menor a DIVMS maior a porcentagem de FDN.

Na interação tratamento \times época de corte, o tratamento com aplicação adubação química 100 - 40 - 60 de NPK foi o

Tabela 6 - Teores da FDA (base MS) em quatro cortes de capim-marandu fertirrigado com dejetos líquidos de suínos

Table 6 - Average ADF concentration (DM basis) in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigated with swine slurry; average data of four cuts

Tratamento <i>Treatment</i>	Corte <i>Cut</i>				Média <i>Average</i>
	1 ^o (1 st)	2 ^o (2 nd)	3 ^o (3 rd)	4 ^o (4 th)	
1	27,10Ab	30,82Aa	30,40Aa	32,95Aa	30,31A
2	25,40Ab	32,00Aa	30,60Aa	31,00Ba	29,76A
3	24,70Ac	27,70Ab	30,00Aa	31,70Ba	28,52A
4	23,40Bc	28,40Ab	32,20Aa	31,00Ba	28,75A
5	24,80Ab	28,00Aa	29,25Aa	29,20Ba	27,81A
6	24,90Ab	29,00Aa	30,80Aa	31,80Ba	29,12A
7	21,20Bb	28,20Aa	29,40Aa	29,60Ba	27,10A
8	25,10Ab	26,90Aa	31,70Aa	30,60Ba	28,57A
9	25,10Ac	27,65Ac	30,40Ab	34,20Aa	29,33A
Média	24,63c	28,74b	30,52a	31,33a	28,80

Average

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.
Means followed by different letters, small within the same row and capital within the same column, differ ($P < 0.05$) by Scott-Knott test.

Tabela 7 - Coeficiente de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) em quatro cortes de capim-marandu fertirrigado com dejetos líquidos de suínos

Table 7- *In vitro* DM digestibility (IVDMD) of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu fertirrigated with swine slurry; average data of four cuts

Tratamento <i>Treatment</i>	Corte <i>Cut</i>				Média <i>Average</i>
	1 ^o (1 st)	2 ^o (2 nd)	3 ^o (3 rd)	4 ^o (4 th)	
1	63,01Ba	58,92Aa	51,15Ab	45,31Bb	54,60A
2	63,29Ba	60,89Aa	52,33Ab	53,63Ab	57,54A
3	71,72Aa	65,72Aa	49,08Ab	50,33Bb	59,21A
4	69,05Aa	57,71Ab	55,28Ab	49,67Bc	57,93A
5	64,84Ba	59,23Aa	48,22Ab	60,32Aa	58,15A
6	65,22Ba	61,03Aa	49,90Ab	57,06Aa	58,30A
7	66,02Ba	60,19Aa	51,15Ab	54,61Ab	57,94A
8	71,89Aa	63,96Ab	52,02Ac	51,16Bc	59,76A
9	64,84Ba	52,87Ab	51,75Ab	50,16Bb	54,65A
Média	66,54a	60,06b	51,18c	52,47c	57,56

Average

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.
Means followed by different letters, small within the same row and capital within the same column, differ ($P < 0.05$) by Scott-Knott test.

que proporcionou o percentual de menor variação do coeficiente de DIVMS na sucessão das épocas de cortes. Verificou-se ainda tendência de declínio na DIVMS à medida que ocorreram os cortes. Várias pesquisas têm comprovado que a proximidade da estação de inverno provoca declínio da DIVMS (Acunha & Coelho, 1997; Gomide et al., 1985; Ribeiro et al., 1999; Ruggieri et al., 1995) em plantas forrageiras. Os coeficientes de DIVMS encontrados nesta pesquisa foram semelhantes aos obtidos na literatura. Assim como para os demais resultados discutidos, a variação ocorrida na DIVMS entre épocas de corte refletiu principalmente as variações ambientais, nutricionais e suas conseqüências.

Os valores de DIVMS obtidos nesta pesquisa foram semelhantes aos relatados por Mari (2003), média de 65,1% (primavera), 63,8% (verão/outono) e 66,6% (inverno), e Silva (2004), também na mesma espécie, coeficientes de 66,6% nas alturas de corte de 10 e 20 cm e 62,7% e de 30 e 40 cm.

Conclusões

A aplicação de 180 m³ de DLS/ha/ano, fermentados e *in natura*, no início do período chuvoso proporcionou, em comparação à adubação química, resultados melhores ou semelhantes para produção e qualidade do capim-marandu. Desta forma, os dejetos líquidos de suínos podem substituir de forma satisfatória a adubação química.

Literatura Citada

- ACUNHA, J.B.V.; COELHO, R.W. Efeito da altura e intervalo de corte do capim-elefante-anão. I. Produção e qualidade da forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.1, p.117-122, 1997.
- ANDRADE, J.B.; FERRAI JR., E.; PEDREIRA, J.V.S. et al. Produção e qualidade dos fenos de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob três frequências de corte. II – Qualidade do feno. **Boletim da Indústria Animal**, v.51, n.1, p.55-59, 1994.
- BARNABÉ, M.C. **Produção e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubada com dejetos líquidos de suínos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2001. 67p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Goiás, 2001.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J.; MOZZER, O.L. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageira sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.9/10, p.1019-1025, 1987.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEMG. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª aproximação. Viçosa, MG, 1999. 359p.
- DRUDI, A.; FAVORETTO, V. Influência, época e altura de corte na produção e na composição química do capim- andropogon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.11/12, p.1287-1292, 1987.
- FERREIRA, D.F. **SISVAR**. Lavras: UFLA (Departamento de Ciências Exatas – DEX), 2000. (CD-ROM).
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.947-954, 2000a.
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.955-963, 2000b.
- GOERING, H.K.; Van SOEST, P.J. **Forage fiber analysis** (apparatus, reagents, procedures, and some applications). Washington: United States Department of Agriculture – Agricultural Research Service, 1970. (Agricultural Handbook, 379).
- GOMIDE, J.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; ALEXANDRINO, E. As interfaces solo – planta-animal da exploração da pastagem. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. p.267.
- GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A.; QUEIROZ, D.S. et al. Frequência de cortes, espaçamento entre fileiras e adubação de capim – colônia (*Panicum maximum* Jacques) e capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*, (Nees) Stapf.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.14, n.3, p.326-337, 1985.
- GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A.; RODRIGUES, L.R.A. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim-colônia *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.8, p.532-562, 1969.
- GOMIDE, J.A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.1-14.
- HILL, J. The remobilization of nutrient from leaves. **Journal Plant Nutrition**, v.2, p.407-444, 1980.
- HORWITZ, W. **Official methods of analyses of the association of the official analytical chemist**. 12.ed. Washington: AOAC, 1975. 1094p.
- LAVEZZO, W.; SILVEIRA, A.C.; GONÇALEZ, D.A. et al. Efeito da idade da planta ao primeiro corte sobre a produção, composição bromatológica e alguns aspectos morfológicos da *Brachiaria decumbens*, Stapf. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.9, n.4, p.656-672, 1980.
- LUPINACCI, A.V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 174p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
- MARI, L.J. **Intervalo entre cortes em capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* (hochts. Ex a. Rick) Stapf cv. Marandu): produção, valor nutritivo e perdas associadas à fermentação da silagem**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 138p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.
- MONTEIRO, F.A.; VENDEMIATTI, J.A.; SILVEIRA, C.P. Concentração de enxofre e relação N:S em folhas diagnósticas de capim-Tanzânia suprido de doses de nitrogênio e enxofre. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).
- NARCISO SOBRINHO, J. **Silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em três estádios de maturidade, submetido ao emurchecimento**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998. 105p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.
- NORONHA, J.F.; ROSA, B. **Produção de leite no sistema de rotação de pastagem**: viabilidade técnica e econômica.

- Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2001. p.245-273. (Coleção Quíron, Série Agros, 3).
- NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I.O. et al. *Brachiaria brizantha* cv. **Marandu**. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1985. 31p. (Documentos, 21).
- RIBEIRO, K.G.; GOMIDE, J.A.; PACCIULLO, D.S.C. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 2. Valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1194-1202, 1999.
- ROLIM, F.A. **Efeito da maturidade sobre a produção e o valor nutritivo dos capins Braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf), Estrela *Cynodon plectostachyus*, (K. Schum) Pilger e Rhodes (*Chloris gayana*, Kunth cultivar Callide)**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1976. 117p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1996.
- ROSA, B.; NAVES, M.A.T.; RAMOS, C.S. et al. Utilização de dejetos líquidos de suínos na produção e composição químico-bromatológica do capim Braquiaraõ “*Brachiaria brizantha* cv. Marandu”. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. (CD-ROM).
- RUGGIERI, A.C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Efeito de níveis de nitrogênio e regimes de corte na distribuição, na composição bromatológica e na digestibilidade “in vitro” da matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf. Cv. Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.1, p.21-31, 1995.
- SANTANA, J.R.; SANTOS, C.L. Efeito do parcelamento de nitrogênio e intervalos entre cortes sobre a produção de matéria seca e de proteína bruta de *Setaria anceps* (Schum). Stapf. & Hub cv. Kaszungula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.12, n.3, p.522-534, 1983.
- SANTOS, I.P.A.; PINTO, J.C.; SIQUEIRA, J.O. et al. Resposta a fósforo, micorriza e nitrogênio de braquiaraõ e amendoim forrageiro consorciados. 1. Rendimentos de matéria seca da parte aérea e da raiz. **Ciências Agrotécnicas**, v.25, n.5, p.1206-1215, 2003.
- SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004. 199p. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO EM PASTAGEM, 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.346-385.
- SILVEIRA, A.C.; TOSI, H.; FARIA, V.P. et al. Efeito da maturidade sobre a composição químico-bromatológica do capim Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.3, n.2, p.158-171, 1974.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminat**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- ZAGO, C.P.; GOMIDE, J.A. Valor nutritivo do capim-colonião, submetido a diferentes intervalos de corte, com e sem adubação de reposição. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.11, n.3, p.512- 528, 1982.