

Comportamento ingestivo diurno de novilhas mestiças em sistema silvipastoril em uma região tropical

Lusimar L. G. G. da Silva¹, A. Silva de Resende², P. F. Dias³, S. Manhães Souto²,
B. Campbell de Azevedo¹, M. de Souza Vieira¹, A. Alves Colombari³, A. Queiroz Abreu Torres¹,
P. Morais da Matta¹, T. Bertoldi Perin⁴, E. Francia Carneiro Campello², A. Antônio Franco²

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Seropédica, R.J., Brasil
Recibido Abril 01, 2010. Aceptado Junio 20, 2012.

Diurnal ingestion behavior of crossbred heifers in a sylvanpastoral system in a tropical region

ABSTRACT. Knowledge of the ingestive habits of animals enables better adjustment of their management, resulting in enhanced production. The objective of this research was to compare the effects of two pastoral systems (sylvanpastoral and monocultural) in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu forage, two seasons of the year (rainy summer and dry winter), and two diurnal periods (morning and afternoon). Five parameters of diurnal behavior were observed (grazing, standing rumination, decumbent rumination, standing at rest, and decumbent rest) in ¾ Holstein-Zebu heifers. The results showed that grazing and rumination and rest while standing were more frequent during the dry season; grazing of the Marandu grass was more frequently observed under the sylvanpastoral system compared to the monoculture pasture without shade, whereas the opposite was true of rumination and rest while standing; finally standing and decumbent rumination were more frequent in the afternoon than in the morning. The sylvanpastoral system and the dry season promoted more frequent grazing and also better quality of the grass forage, while improving the thermal comfort of the animals, which are positive effects from the standpoint of livestock production and pasture sustainability.

Key words: *Brachiaria brizantha*, Grazing time, NDF, Radiant heat load, Temperature and humidity index

RESUMO. O conhecimento dos hábitos ingestivos dos animais permite adequar melhor o seu manejo o que resulta em maior produção. O objetivo desta pesquisa foi comparar os efeitos de dois sistemas de pastejo (silvipastoril e monocultivo) em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, duas épocas do ano (das águas, coincidente com verão e seca, coincidente com inverno) e dois períodos do dia (manhã e tarde). Observaram-se cinco parâmetros ingestivos diurno (pastejo, ruminação em pé, ruminação deitada, ócio em pé e ócio deitada) de novilhas ¾ Holandês-Zebu. Resultados mostraram que o pastejo, ruminação e ócio em pé apresentaram maior número de observações durante a época seca; o pastejo no capim Marandu foi maior no sistema silvipastoril, comparado com o capim à pleno sol, enquanto o contrário, foi observado que ruminação e ócio em pé; ruminação em pé ou deitada foram maiores na parte da tarde. Pastejo, maior na época seca e no sistema silvipastoril, que mostraram também maior qualidade na forragem e conforto térmico para os animais, refletiu positivamente do ponto de vista zootécnico e da sustentabilidade da pastagem

Palavras chave: *Brachiaria brizantha*, Carga térmica radiante, FDN, Índice de temperatura e umidade, Tempo de pastejo,

¹Autor para la correspondencia, e-mail: lggalindo@yahoo.com.br.

²Embrapa Agrobiologia, Seropedica, RJ, Brasil.

³Estação Experimental Pesagro.

⁴UNOESC, Xanxeré, SC

Introdução

A maneira mais econômica de produção de bovinos de corte ou de leite é com a utilização de pastagens naturais ou cultivadas (Silva *et al.*, 2005). Desta maneira, um dos objetivos básicos de todo sistema de produção de bovinos em pastagem é suprir as necessidades nutricionais dos animais ao longo do ano, mantendo uma oferta permanente de alimento em quantidade e qualidade suficientes, com o objetivo de obter uma resposta produtiva satisfatória por parte dos animais (Pardo *et al.*, 2003).

O sistema de criação de bovinos a pasto é caracterizado por uma série de fatores e suas interações podem afetar o comportamento ingestivo dos animais, comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, a viabilidade do empreendimento (Pardo *et al.*, 2003).

Segundo Leme *et al.* (2005), pesquisas têm demonstrado que criar animais, em ambientes de conforto e bem estar, pode refletir diretamente na melhora de seus desempenhos produtivo e reprodutivo, por isso, minimizar efeitos prejudiciais do clima, sobre os animais, em países de clima tropical e subtropical, tem sido uma constante preocupação dos produtores, visando amenizar a ação danosa das variáveis climáticas consideradas responsáveis pelo estresse calórico.

De acordo com Faverdin *et al.* (1995), entre os principais fatores que influenciam o consumo de matéria seca em ruminantes está a temperatura. No verão, a temperatura, a umidade relativa do ar e o calor podem causar desconforto e/ou até mesmo a morte dos animais menos adaptados (Leme *et al.*, 2005). Afora isso, calor excessivo, reduz a ingestão alimentar e aumenta o gasto de energia para manutenção da homeotermia (Mader *et al.*, 1999). Assim, o estresse calórico diminui a produção de leite e a eficiência reprodutiva resultando em baixo desempenho dos animais (Armstrong *et al.*, 1993).

Este desconforto pode ser amenizado ou mesmo eliminado pelo refrescamento dos animais pela provisão de sombra, ventilação e aspersão, instalando-se equipamentos ou utilizando-se de recursos naturais apropriados para redução do estresse calórico (Leme *et al.*, 2005). Segundo estes autores, alterações de comportamento são realizadas pelo animal com o objetivo de reduzir a produção de calor ou promover a sua perda, evitando estoque adicional de calor corporal e, essas alterações referem-se à mudanças do padrão

usual de postura, movimentação e ingestão de alimentos.

O comportamento da ingestão dos ruminantes pode ser caracterizado pela distribuição desuniforme de uma sucessão de períodos definidos e discretos de atividades, comumente classificadas como ingestão, ruminação e ócio (Penning *et al.*, 1991).

No verão, verifica-se que a maior parte dos animais durante as horas mais quentes do dia são encontrados em áreas sombreadas (Shultz 1983; Perera *et al.*, 1986; Pires *et al.*, 2001) e pastejam menor tempo no verão e maior no inverno (Werneck, 2001). A maioria dos animais ruminam mais no inverno que no verão (Werneck, 2001) e permanecem mais tempo no ócio, no inverno (Shultz, 1983). Além disso, procurando aumentar a perda de calor no verão, os animais passam maior tempo na posição em pé, ao contrário no inverno que preferem ficar deitados (Pires, 2001; Werneck, 2001).

Segundo Cunha *et al.* (2007), no Brasil, uma solução proposta por alguns pesquisadores e recomendada por muitos, tem sido a utilização de abrigos móveis. No entanto, tem-se observado que os animais, principalmente os bezerras, passam a maior parte do tempo fora dos abrigos móveis e que, mesmo nos horários de radiação solar mais intensa ou durante fortes chuvas, pouco utilizam as instalações e permanecem na maior parte do tempo expostos a intempéries.

Por causa dos elevados níveis de radiação solar nas regiões tropicais, a simples existência de sombra de árvores pode alterar favorável e significativamente o desempenho dos animais (Sleutjes e Lizieire 1991; Blackshaw e Blackshaw 1994; Leme *et al.*, 2005), afora outras melhorias no ambiente. Se a espécie arbórea pertencer a família leguminosa, pode haver aumento na fertilidade do solo (Dias *et al.*, 2006), ou ser usada na alimentação dos animais, na exploração da madeira e em outras utilidades não convencionais, como na alimentação humana e na medicina popular (Souto *et al.*, 2001).

Diante do exposto objetivou-se com o presente trabalho comparar os efeitos de dois sistemas de pastejo (silvipastoril e monocultivo), duas épocas do ano (das águas ou verão e seca ou inverno), dois períodos do dia (parte da manhã e da tarde) no comportamento ingestivo (pastejo, ruminação e ócio) de novilhas $\frac{3}{4}$ HZ.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em uma pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, estabelecida no ano 2000 e localizada em uma área da Estação Experimental de Seropédica, da PESAGRO, no município de Seropédica, RJ, nas coordenadas geográficas 22°48' S, 43°42' W e altitude 33m.

O clima da região no sistema Köppen é classificado como Aw, apresentando verões quente-úmidos e inverno seco. O regime térmico é caracterizado como subquente (Ramos *et al.*, 1973)

O solo predominante da área experimental, o Planoslo Háplico Distrófico, apresentou a seguinte composição: pH = 4; Ca = 15 cmolc/dm³; Mg = 1.3 cmolc/dm³; K = 14 mg/kg; P = 19 mg/kg.

As mudas das espécies *Acacia auriculiformis*, *A. holosericea*, *Albizia lebbek*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythrina verna*, *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Mimosa artemisiana*, *M. caesalpiniaefolia*, *M. tenuiflora*, *Pseudomaneia guachapele*, foram produzidas no Campo Experimental da Embrapa Agrobiologia, onde as sementes foram inoculadas com estirpes de rizóbios, segundo Faria (2001), e, também, com a mistura dos fungos micorrízicos, *Gigaspora margarita* e *Glomus clarum*.

Na adubação de plantio das leguminosas, foram aplicados 200 g de uma mistura de duas partes de cinza mais uma parte de termofosfato e cinco partes de calcário, mais 10 g de FTE BR 12 contendo 5.4% de FeO, 5.5% de MnO₂, 1% de CuO, 11.5% de ZnO, 7% de B₂O₃, 0.2% de MoO₃, em covas de 20 x 20 x 20 cm.

O plantio das mudas da espécie arbórea, dispersas na pastagem do capim Marandu foi feito em dezembro/2001, em uma área cercada de 1 ha, que constituiu o sistema silvipastoril. Uma outra área vicinal cercada de 1 ha só com o capim, constitui o sistema monocultivo. Durante o período experimental, a braquiária foi manejada mantendo-se altura mínima de 50 cm do solo.

Foi realizada em janeiro/2007 a contagem do número de indivíduos de cada espécie arbórea que efetivamente fazia parte do sistema silvipastoril, bem como, a área sombreada por estas espécies (Tabela 1). Observou-se que cerca de 14% da área do sistema silvipastoril encontrava-se sob a copa das árvores.

Foram usadas 22 novilhas ¾ Holandês x Zebu de mesmo grupamento genético, todas na faixa de um ano e meio de idade. Elas foram selecionadas, baseado no peso vivo ao nascer e no atual ganho de peso médio diário, visando homogeneizar o plantel

utilizado para comparação. Selecionaram-se animais de cor de pelagens distintas, ou seja, animais com dominância de pêlos claros e escuros, de forma proporcional em cada lote, sendo 11 animais para o sistema silvipastoril, e os outros 11, formou o lote usado no sistema monocultivo. A taxa de lotação foi de 6 unidades animal (UA) por hectare.

Os animais foram observados no seu comportamento ingestivo (pastejo, ruminação em pé, ruminação deitado, ócio em pé e ócio deitado) durante cinco dias de pastejo contínuo, da 7:00 às 19:00 h (horário de verão) em fevereiro/2007 e julho (época seca ou inverno), com intervalos de 15 min. Houve uma adaptação dos animais sete dias antes do início do período experimental propriamente dito, quando os dois lotes de animais já ocupavam as áreas onde seriam observados ao mesmo tempo.

Para atender aos objetivos do presente experimento, foi montado um posto de observação para avaliar os dois grupos de animais pelo método «Scan-Sampling», proposto por Setz (1991). Esta técnica é indicada para estudo de comportamento animal em grupos e no seu ambiente é feita uma observação a cada 5, 10, 20 ou 30 min ao longo do dia, dependendo da espécie animal.

O grupo de observadores foi treinado para se adotar o mesmo padrão de observação durante a coleta dos dados nos dois lotes de animais de cada pastagem (monocultivo e silvipastoril). Assim, foi possível, determinar por meio do número de observações, o comportamento ingestivo dos animais, nos dois períodos do dia em cada época do ano, nos dois sistemas.

Com intuito de verificar a influência das condições microclimáticas no comportamento ingestivo dos animais, foram medidos durante o período experimental os Índice de Temperatura e Umidade (Thom, 1958), que prediz o conforto ou o desconforto térmico das condições ambientais para os animais e a Carga Térmica Radiante (Esmay, 1979) que mostra a carga de calor sobre os animais. Foram também avaliados, os teores de proteína bruta (Van Soest *et al.*, 1991), e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca e de fibra em detergente neutro (FDN) (Tilley e Terry, 1963), no capim.

Resultados foram avaliados por meio da correlação de Pearson entre as variáveis usando o programa estatístico SAEG 9.0 (Fundação Arthur Bernardes, 2005) e as diferenças entre as médias pelo teste Tukey à 5% de probabilidade, por meio de análise de variância univariada usando o programa SISVAR 4.6 (Ferreira, 2000).

Tabela 1. Número de indivíduos das espécies arbóreas consorciadas com o capim Marandu (sistema silvipastoril) e área sombreada.

Espécies arbóreas	Nº de indivíduos	Área sob a copa das árvores (m ²)
<i>Acacia auriculiformis</i>	08	132.80
<i>A. holosericea</i>	06	262.30
<i>Albizia lebbek</i>	09	31.70
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	01	0.24
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	08	76.50
<i>Erythrina verna</i>	02	5.50
<i>Gliricidia sepium</i>	05	27.60
<i>Leucaena leucocephala</i>	08	35.40
<i>Mimosa artemisiana</i>	09	378.80
<i>M. caesalpiniaefolia</i>	05	27.90
<i>M. tenuiflora</i>	08	178.20
<i>Pseudomaneia guachapele</i>	09	222.60
Total	78	1,380.00

Resultado e Discussão

Não foram observadas diferenças significativas nas interações entre os tratamentos em todos os parâmetros.

Resultado geral dos efeitos dos tratamentos nos cinco parâmetros é mostrado na Tabela 2.

Foram observadas diferenças significativas entre os períodos e sistemas de pastejo no número de observações para os parâmetros, pastejo- P, ruminação em pé- RP e ócio em pé- OP, (Tabela 3). Esses parâmetros apresentaram maiores valores na época seca (nas condições do presente experimento, época seca coincide com inverno e época das águas com o verão).

Valor médio encontrado para o Índice de Temperatura e Umidade na época seca (74.6) ficou abaixo do valor crítico (77) registrado por Azevedo *et al.*, (2005) para este índice, para animais mestiços ($\frac{3}{4}$ HZ), no entanto, o valor registrado na época das águas (78.9) ultrapassou o índice crítico.

Como resposta ao desconforto térmico, os animais aumentam a frequência respiratória, a frequência cardíaca a ingestão de água e reduzem a ingestão de alimentos (Nääs e Arcaro, 2001). Segundo Baccari Jr. (1998), o aumento da redução do consumo com a maior intensidade de estresse térmico, seria devido, principalmente, a inibição pelo calor, do centro do apetite localizado no hipotálamo, resultante da hipertermia corporal. Por isso, tem-se verificado que os animais passam menor tempo pastejando no verão e maior tempo no inverno (Krysl e Hess, 1993; Pires *et al.*, 1998; Werneck, 2001; Pardo *et al.*, 2003).

Um dos maiores problemas de produção de forrageira e, como consequência de produção de leite e carne de animais que dependem de pasto, é a queda muito acentuada de produção de forragem na época seca (Souto, 1982). Por isso, foi muito importante o resultado obtido com pastejo maior na época seca, significando que houve oferta com qualidade de forragem, mostrando ainda, que na época seca, a influência do maior conforto térmico, medido por meio do Índice de Temperatura e Umidade, foi preponderante, quando comparado com a influência da oferta e qualidade do capim, na determinação do maior pastejo pelos animais.

Diversos autores relacionaram o aumento do teor de FDN ao aumento do tempo de ruminação, uma vez que, aumenta a resistência mecânica das forragens a mastigação (Welch e Smith, 1970; Dulphy *et al.*, 1980; Beauchemin e Buchanan-Smith, 1989; Pardo *et al.*, 2003).

O teor de FDN encontrado no capim Marandu na época seca (70%) foi maior que o registrado na época das águas (68.4%). No inverno a porcentagem de animais ruminando também foi maior do que no verão, segundo Shultz, (1983), Pires, *et al.* (1998), e Werneck (2001).

Na época seca e das águas, as relações do n^o observado para ruminação total/n^o observado no pastejo foram, respectivamente, 40 e 36%. Os valores encontrados por Fischer *et al.* (2002), 31.1 e 38%, respectivamente, para os tratamentos controle e animais suplementados a 1% do PV com milho moído, foram semelhantes ao presente trabalho.

Tabela 2. Efeito de sistemas de pastejo, época do ano e períodos do dia no número de observações em parâmetros de comportamento ingestivo de animais. Médias de cinco repetições.

Sistema**	Época	Período	Parâmetros de comportamento ingestíveis*				
			P	RP	RD	OP	OD
SSP	Água	Manhã	113.0	8.4	18.0	16.6	17.0
		Tarde	92.6	12.6	30.2	19.0	8.6
	Seca	Manhã	136.0	19.2	27.4	19.6	25.0
		Tarde	162.0	31.0	29.4	24.6	21.6
SM	Água	Manhã	100.4	13.2	21.0	19.4	19.8
		Tarde	91.0	17.6	23.8	22.4	12.0
	Seca	Manhã	119.2	26.2	13.2	42.0	16.4
		Tarde	103.6	36.0	27.8	66.6	24.0

*P= pastejo; RP= ruminação em pé; RD= ruminação deitado; OP= ócio em pé; OD= ócio deitado;

**SSP=Sistema Silvipastoril; SM= Sistema Monocultivo.

Pardo *et al.* (2003) encontraram para essa relação, nos quatro períodos de avaliação, os valores 26, 27, 40 e 58%, que distanciam um pouco dos valores do presente trabalho e daqueles de Fischer *et al.* (2002). Mas, segundo Rovira (1996), os valores desta relação estão em função, principalmente, das variações da qualidade e quantidade de forragem consumida e das condições climáticas.

Foi observada correlação positiva entre RP e OP ($r = 0.81$; $P < 0.0078$), significando que, independente dos tratamentos, a variação destas duas variáveis foi a mesma, e por apresentar estatística F maior, RP representou melhor os efeitos dos tratamentos que OP.

Segundo Zanine *et al.* (2006), afora os efeitos do clima e da qualidade da forragem, bovinos apresentaram hábitos ingestivos (tempos de ócio, de pastejo, de ruminação e taxa de bocadas), relacionados com a estrutura do dossel forrageiro, sendo que, a altura, a relação folha/colmo e a senescência, segundo esses autores, fatores que podem determinar o maior ou menor tempo de pastejo, pois facilitam ou não a apreensão da forragem no pasto pelos animais. Estes fatores não foram controlados no presente experimento.

O sistema silvipastoril proporcionou 21.5% mais P que o sistema monocultivo, o contrário foi registrado para RP e OP, respectivamente, 30.9 e 88.7% maiores no sistema monocultivo (Tabela 3). O sistema silvipastoril apresentou valor médio para o índice de temperatura e umidade igual a 75.9 ficou abaixo do valor crítico 77 registrado por Azevedo *et al.* (2005) para este índice, para animais mestiços (¾ HZ), no entanto, o valor registrado no sistema monocultivo 77.6 ultrapassou um pouco o índice crítico. Este resultado está de acordo com Sleutjes e Lizeire (1991), Blackshaw (1994), Carvalho (1998) e Leme *et al.* (2005),

quando a simples existência de sombra de árvores pôde alterar favorável e significativamente o desempenho dos animais, principalmente, por meio de maior conforto térmico.

Em relação a carga térmica radiante o sistema silvipastoril mostrou que pôde reduzir em 26% a carga de calor sobre o animal, comparada com o sistema de monocultivo. A qualidade do capim Marandu no sistema silvipastoril mostrou superioridade quanto aos teores de proteína bruta (7.8%) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (59.6%) quando comparado com sistema monocultivo, respectivamente, 6.7 e 54.1%.

O número de observações em ruminação e ócio dos animais em pé foi maior no sistema monocultivo (Tabela 3). O aumento do teor de FDN proporcionou aumento do tempo de ruminação pelo aumento de resistência mecânica das forragens a mastigação (Welch e Smith, 1970; Pardo *et al.*, 2003). No presente trabalho foram encontradas diferenças nos valores de FDN entre os sistemas de pastejo, o sistema monocultivo apresentou valor superior (73.1%) ao sistema silvipastoril (68.7%).

Um aspecto muito importante para um melhor aproveitamento de pastagem refere-se ao conhecimento dos horários de concentração dos parâmetros ingestivos pelos animais (Ribeiro *et al.*, 1999; Farinatti *et al.*, 2004).

Os animais, independente do sistema e da época do ano, ruminaram mais em pé (44.6%) e deitado (39.7%), na parte da tarde que da manhã (Tabela 4). Os valores dos índices de temperatura e umidade variaram durante o dia, sendo o menor valor médio (74.9) foi registrado às 09:00 h, às 15:00 h registrou-se 76.9, ambos valores abaixo do crítico estabelecido por Azevedo *et al.* (2005) para animais mestiços ¾ HZ, no entanto, às 12:00 horas foi registrado 78.5,

Tabela 3. Efeito de sistemas de pastejo e épocas do ano no número de observações de parâmetros do comportamento ingestivo, ruminação em pé e ócio em pé.

Época	Sistema		Média
	Silvipastoril	Monocultivo	
	Pastejo		
Das águas	102.8	95.7	99.03B
Seca	149.0	111.4	130.2A
Média	125.9a	103.6b	
	Ruminação em pé		
Das águas	10.5	15.4	12.9B
Seca	25.1	31.1	28.1A
Média	17.8b	23.3a	
	Ócio em pé		
Das águas	17.8	20.9	19.4B
Seca	22.1	54.3	38.2A
Média	19.9b	37.6a	

Médias com mesma letra, minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey á nível de 5% de probabilidade.

ultrapassando o limite crítico (78.0) foi registrado para animais com esse grau de sangue.

Damasceno *et al.* (1999), verificaram que há uma preferência dos animais em ruminar deitado, principalmente, no período fora das horas mais quentes do dia, enquanto Zanine *et al.* (2005) encontraram que os maiores tempos de ruminação ocorreram no início e no final da noite.

As diferenças significativas ($P < 0.05$) do presente experimento apresentaram os seguintes resultados:

- os parâmetros ingestivos pastejo, ruminação e ócio em pé foram maiores na época seca;
- pastejo no capim Marandu foi superior no sistema silvipastoril, quando comparado com o capim a pleno sol, enquanto o contrário foi observado para ruminação e ócio em pé;
- foi registrada correlação ($r = 0.81$; $P < 0.0078$) entre ruminação em pé e ócio em pé;
- ruminação em pé ou deitada foi maior na parte da tarde.

Tabela 4. Efeito do período do dia no número de observações dos parâmetros do comportamento ingestivo, ruminação em pé e ruminação deitado

Época	Sistema		Média
	Manhã	Tarde	
	Ruminação em pé		
Das águas	10.8	15.1	12.9B
Seca	22.7	33.5	28.1A
Média	16.8b	24.3a	
	Ruminação deitado		
Das águas	19.5	27.0	23.3
Seca	20.3	28.6	24.5
Média	19.9b	27.8a	

Médias com mesma letra, minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey á nível de 5% de probabilidade.

Conclusões

O número de observações no pastejo foi maior no sistema silvipastoril e na época seca, demonstrando a importância da árvore no conforto térmico,

enquanto a ruminação e o ócio foram no sistema monocultivo e no período da tarde

Literatura Citada

- Armstrong, D. V., W. T. Welchert, and F. Wiersma. 1993. Environmental modification for dairy cattle housing in arid climates: livestock environment. *Am. Soc. Agric. Eng.*
- Azevedo, M., M. F. A. Pires, H. M. Saturnino, A. M. Q. Lana, I. B. M. Sampaio, J. B. N. Monteiro, e L. E. Morato. 2005. Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ e $\frac{7}{8}$ Holandês-Zebu em lactação. *Rev. Bras. Zoot.* 34 (6):1-12.
- Baccari Jr., F. 1998. Adaptação de sistema de manejo na produção de leite em clima quente. In: Silva, I. J. O. (Ed.) *Ambiência na produção de leite*. Piracicaba: FEALQ, p. 24-65.
- Beauchemin, K. A. and J. G. Buchanan-Smith. 1989. Effects of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 72 (9): 2288-2300.
- Blackshaw, J. K. 1994. Heat stress in cattle and the effect of shade on production and behaviour. *Aust. J. Exp. Agric.* 34(2):285.
- Carvalho, M. M. 1998. Arborização em pastagens cultivadas. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 37 p. (Documentos, 64).
- Cunha, D. N. F. V., O. F. Campos, J. C. M. F. A. Pires, R. F. M. Oliveira, e J. A. Marti. 2007. Desempenho, variáveis fisiológicas e comportamento de bezerros mantidos em diferentes instalações: época seca. *Rev. Bras. Zoot.* 36(4):1-10.
- Damasceno, J. C., F. B. Junior, e L. A. Targa. 1999. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. *Pesq. Agrope. Bras.* 34: 709-715.
- Dias, P. F., S. M. Souto, A. S. Resende, S. Urquiaga, G. P. Rocha, J. F. Moreira, E. F. C. Campello, e A. A. Franco. 2006. Influência da projeção da copa de espécies de leguminosas arbóreas nas características químicas do solo. *Pasturas Trop.* 20 (2): 8-17.
- Esmay, M. L. 1979. *Principles of animal environment*. Avi Publishing. West Port, CT. 325 p.
- Faria, S. M. 2001. Obtenção de estirpes de rizóbio eficientes na fixação de nitrogênio: aproximação 2001. *Seropédica: EMBRAPA Agrobiologia*, 212 p. (Documentos, 134).
- Farinatti, L. H., C. H. A. C. Poli, P. L. Monks, V. Fischer, A. Cella Jr., M. Varela, G. Gabana, E. Sonego, e F. S. Campos. 2004. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em sistemas de produção de leite a pasto na região da Campanha do Rio Grande do Sul. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 41. 2004. Campo Grande. Anais. CD-ROM
- Faverdin, P., R. Baumont, and K. L. Ingvarsten. 1995. Control and prediction of feed intake in ruminants. In: *Proc. International Symposium on the Nutrition of Herbivores*, 4, 1995. Paris. INRA. p. 95-120.
- Ferreira, S. M. 2000. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para análise de Variância) para Windows 4.0. In: *Reunião Anual Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria*, 2000, São Carlos. Anais... UFSCar. p. 255-258.
- Fischer, V., C. B. Moreno, e F. J. Gomes. 2002. Comportamento ingestivo diurno de novilhas Jersey suplementadas com farelo de milho em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*). In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 39. 2002. Recife. Anais.... CD-ROM.
- Fundação Arthur Bernardes. 2005. Sistema para análises estatísticas: SAEG 9.0. Viçosa: UFV, 301 p.
- Krysl, L. J. and B. W. Hess. 1993. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. *J. Anim. Sci.* 71 (9): 2546-2555.
- Leme, T. M. S. P., M. F. A. Pires, R. S. Verneque, M. J. Alvim, e L. J. M. Aroeira. 2005. Comportamento de vacas mestiças holandês x Zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. *Ciê. Agrotec.* 29 (3): 668-675.
- Mader, T. L., J. M. Dahlquist, G. L. Hahn, and J. B. Gaughan. 1999. Shade and wind barrier effects on summertime feedlot cattle performance. *J. Anim. Sci.* 77(3): 2065-2072.
- Naas, I. A., e I. Arcaro Jr. 2001. Influência da ventilação e aspersão em sistemas de sombreamento artificial para vacas em lactação em condições de calor. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Amb.* 5 (1): 1-7.
- Pardo, R. M. P., V. Fischer, M. Balbinotti, C. B. Moreno, E. X. Ferreira, R. I. Vinhas, e P. L. Monks. 2003. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de

- suplementação energética. *Rev. Soc. Bras. Zoot.* 32:1408-1418.
- Penning, P. D., A. J. Rook, and R. J. Orr. 1991. Patterns of ingestive behavior in sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 31: 237-250.
- Perera, K. S., F. C. Gwazdauskas, R. E. Pearson, and T. B. Brumcack, Jr. 1986. Effect of season and stage of lactation on performance of Holstein. *J. Dairy Sci.* 69:228-236.
- Pires, M. F. A., D. Vilela, R. S. Verneque, e R. L. Teodoro. 1998. Reflexos do estresse térmico no comportamento de vacas em lactação. In: *Simpósio Brasileiro de Ambiência na Produção de Leite, 1.*, 1998. Piracicaba. Anais... SBA, p. 68-99.
- Pires, M. F. A., R. S. Verneque, e D. Vilella. 2001. Ambiente e comportamento animal na produção do leite. *Informe Agropec.* 22 (211):11-21.
- Ramos, D. P., A. F. Castro, e N. M. Camargo. 1973. Levantamento detalhado de solos da área da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. *Pesq. Agropec. Bras.* 8: 1-27.
- Ribeiro, H. M. N., E. X. Almeida, O. E. L. Harthmann, e G. E. Maraschin. 1999. Tempo e ciclos diários de pastejo de bovinos submetidos a diferentes ofertas de forragem de capim-elfante anão. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 34.*, 1999. Juiz de Fora. Anais....
- Rovira, J. 1996. Manejo nutritivo de los rodeos de cria en pastoreo. *Hemisferio Sur, Montevideo* 288 p.
- Setz, E. Z. F. 1991. Métodos de qualificação de comportamento de primatas em estudos de campo. *A Primatologia no Brasil.* 3: 411-435.
- Shultz, T. A. 1983. Weather and shade effects on cow corral activities. *J. Dairy Sci.* 67: 868-873.
- Silva, R. R., G. G. P. Carvalho, A. F. Magalhães, F. F. Silva, I. N. Prado, I. L. Franco, C. M. Veloso, M. A. Chaves, e J. C. J. Panizza. 2005. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandes em pastejo. *Arc. Zoot.* 54: 63-74.
- Sleutjes, M. A. e R. S. Lizieire. 1991. Conforto térmico do gado leiteiro. *Seminário Internacional de Construções Rurais, 1.* 1991. Campinas. Anais... UNICAMP. p. 1-10.
- Souto, S. M., A. A. Franco, E. F. C. Campello, I. M. Silva, J. C. Vilella, M. M. T. Rosa e M. M. T. Conde. 2001. Utilidade das árvores identificadas em pastagens das regiões norte, noroeste e serrana do Estado do Rio de Janeiro. *Seropédica CNPAB (CNPBS Documentos, 1317)* 23 p.
- Souto, S. M. 1982. Variação estacional de fixação de N₂ e de nitrificação em gramíneas forrageiras tropicais. Tese Doutorado. Univ. Fed. Rural Rio de Janeiro, Itaguaí.
- Thom, E. C. 1958. Cooling degrees: day air conditioning, heating and ventilating. *Trans. Amer. Soc. Heating* 55(7):65-72.
- Tillery, J. M. and R. A. Terry. 1963. Two stage technique for the vitro digestion of forage crops. *J. Brit. Grassl. Soc.* 19:104-111.
- Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sc.* 74.
- Welch, J. C. and A. M. Smith. 1970. Forage quality and rumination time in cattle. *J. Dairy Sci.* 53(6):797-800.
- Werneck, C. L. 2001. Comportamento alimentar e consume de vacas em lactação (Holandês-Zebu) em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). Dissertação Mestrado. Univ. Fed. Juiz de Fora. MG 58 p.
- Zanine, A. M., E. M. Santos, e H. N. Parente. 2005. Comportamento ingestivo de equinos em pastagens de grama batatais (*Paspalum atratum*) e braquiárinha (*Brachiaria decumbens*) na região centro-oeste do Brasil. In: *Anais Cong. Nac. Estud. Zootec.* 10. Campo Grande. CD-ROM.
- Zanine A. M., E. M. Santos, e D. J. Ferreira. 2006. Tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocado de bovinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. *RED VET.* Vol. VII, No. 1.