



Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada¹

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu², Marcos Cláudio Pinheiro Rogério³, Magno José Duarte Cândido⁴, José Neuman Miranda Neiva⁵, José Lúcio Lima Guerra⁶, Josemir de Souza Gonçalves⁷

¹ Pesquisa financiada com recursos do convênio UFC - Banco do Nordeste/FUNDECI.

² Doutorando em Zootecnia do Programa de Pós-Graduação Integrado da UFC/UFPB/UFRPE.

³ Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual do Vale do Acaraú.

⁴ Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará.

⁵ Departamento de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Tocantins.

⁶ Analista do Keygene N. V. Biometrician-BioInformatics - Netherlands.

⁷ Doutorando em Zootecnia da UNESP de Jaboticabal.

RESUMO - Avaliou-se o comportamento de ovinos em pastagem de capim-tanzânia irrigado sob suplementação (0,0; 0,6; 1,2 e 1,8% PV) com concentrado. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis repetições (ovinos). A porcentagem do tempo total sob o sombrite, pastejando, ruminando, em “outras atividades”, em ócio, o número de ingestões de suplemento/sal, de defecações, de micções e de ingestão de água e a taxa de bocado foram estimados dividindo-se o dia em oito períodos de 3 horas (das 5 às 8 h; 8 às 11 h; 11 às 14 h; 14 às 17 h; 17 às 20 h; 20 às 23 h; 23 às 2 h; 2 às 5 h). O tempo de pastejo foi maior entre os animais que não receberam suplementação e decresceu progressivamente, voltando a elevar somente com 1,8% de suplementação. O tempo de ruminação foi maior nos animais com suplementação de 0,6% PV, principalmente das 14 às 17 h e das 17 às 20 h, enquanto o tempo de ócio foi maior no nível de 1,2% PV. A ingestão de água elevou-se com o aumento da suplementação até 1,2% PV e concentrou-se entre 11 e 14 h. O número de micções e de defecações foi maior com suplementação no nível de 1,8% PV. A elevação progressiva na taxa de bocado até o nível de suplementação de 1,2% PV no período das 11 às 20 h com posterior redução sugere efeito aditivo do suplemento sobre o pasto até esse nível, no qual se inicia efeito substitutivo. O tempo sob o sombrite concentrou-se no período das 8 às 14 h e reduziu com a suplementação até 1,2% PV. A suplementação afeta o comportamento ingestivo de ovinos em pastejo, uma vez que, no nível de 1,2% PV, houve otimização da capacidade ingestiva dos animais. Níveis superiores de suplementação comprometem o comportamento ingestivo, por isso, são necessárias alterações na formulação do suplemento quando utilizados níveis mais elevados.

Palavras-chave: consumo de água, estresse calórico, *Panicum maximum*, semi-árido brasileiro, tempo de pastejo e ruminação

Behavior of sheep in Tanzania grass under intermittent stocking with four concentrate supplementation levels

ABSTRACT - The sheep behavior over 24 hours in Tanzania grass irrigated pastures under four supplementation levels (0.0; 0.6; 1.2 and 1.8% LW) was evaluated in this work. A complete randomized design with six replicates (sheep) was used. The percentage of total time under shade, grazing, ruminating, in “other activities”, in idleness, the number of supplement/salt ingestions, defecations, urinations, water ingestion and bite rate were estimated, splitting the day in eight periods of three hours (from 5 to 8 a.m.; 8 to 11 a.m.; 11 a.m. to 2 p.m.; 2 to 5 p.m.; 5 to 8 p.m.; 8 to 11 p.m.; 11 p.m. to 2 a.m.; 2 to 5 a.m). The highest grazing time occurred in animals without supplementation and decreased gradually and increased back again in the supplementation level of 1.8% LW. The rumination time was higher in the supplementation level of 0.6% LW, mainly in the periods from 2 a.m. to 5 p.m and from 5 p.m to 8 p.m. The idleness time was higher in the supplementation level of 1.2% LW. Water ingestion increased up to time the supplementation level of 1.2% LW and was concentrated in the period from 11 a.m to 2 p.m. The urination and defecation frequency was higher in the supplementation level of 1.8% LW. The gradual increase of bite rate up to the supplementation level of 1.2% LW, in the periods from 11 p.m to 8 p.m, with posterior decrease, suggests an additive effect of the supplement on the grass until such level, and a substitutive effect beyond this level. The total time under shade was concentrated in the periods from 8 a.m. to 2 p.m and decreased with the supplementation level up to 1.2% LW. The supplementation level affected the sheep behavior under grazing, where the supplementation level of 1.2% LW presented optimization of the ingestive capacity of the grazing sheep. The highest supplementation levels compromised the ingestive behavior, suggesting that changes on ration formulation in such levels should be implemented.

Key Words: Brazilian semi-arid, grazing and time, heat stress, *Panicum maximum*, water ingestion

Introdução

A estrutura da pastagem é fator determinante da facilidade com que a forragem é apreendida pelo animal em pastejo. Estudos de comportamento em pastejo possibilitam entender o consumo pelos animais (Genro et al., 2004), pois, segundo Stobbs (1973), quanto maior a heterogeneidade da pastagem, como nas pastagens tropicais, maior a seletividade animal. Assim, ruminantes que dependem longos períodos em pastejo apresentam dificuldades em satisfazer seus requisitos nutricionais, observação freqüente em sistemas de pastejo com gramíneas tropicais com alta disponibilidade de forragem e elevada heterogeneidade (pasto em estágio avançado de maturação). O mesmo ocorre quando há baixa relação folha/colmo no pasto, pois a taxa de ingestão de forragem diminui, aumentando o tempo de pastejo (Minson, 1990).

As atividades de animais em pastejo, como pastejo, ruminação e o ócio, são fundamentais ao bem-estar do animal, no entanto, como o tempo do animal em pastejo é finito, há competição entre essas atividades, ou seja, o aumento no tempo total de pastejo por meio da redução na oferta (Carvalho et al., 2001) ou na qualidade da forragem (Silva, 2004), por exemplo, ocasiona diminuição proporcional no tempo disponível para outras atividades. De acordo com Carvalho et al. (2001), a altura do pasto também influencia diretamente no comportamento ingestivo dos animais em pastejo, pois, quanto mais alto o pasto, maior o tempo necessário para cada bocado, em decorrência do maior tempo de manipulação e mastigação da forragem até deglutição.

O uso de suplementação concentrada para ruminantes a pasto também pode influenciar a produção e o comportamento animal por estimular ou inibir o consumo da forragem, uma vez que a resposta ao tipo de suplementação, tanto energética como protéica, provoca mudanças nos hábitos comportamentais do animal (pastejo, ruminação, ócio e outras atividades como micção, defecação, ingestão de água), influenciando o desempenho desses animais. Além disso, o ganho de peso em ruminantes sob suplementação a campo depende da ordem social existente, pois há competição pelos suplementos escassos (Lobato & Pilau, 2004). Atributos físicos como peso vivo, altura e circunferência torácica dos animais são determinantes da ordem social e de correlações positivas com o consumo de suplementos alimentares avidamente disputados (Lobato & Beilhartz, 1979, citados por Lobato & Pilau, 2004).

A disponibilidade de água e de forragem de qualidade pode ser elevada em áreas menores, cultivadas intensi-

vamente sob irrigação. No entanto, mesmo contornando esses entraves, extremos climáticos podem comprometer o desempenho de ovinos em confinamento (Teixeira, 2000). No caso de ovinos em pastejo, são escassas as informações, especialmente no semi-árido, sobre o comportamento dos animais ao longo do dia e sob condições variadas de manejo. Dessa forma, o entendimento do comportamento animal em pastejo sob suplementação pode possibilitar a melhoria dos índices bioeconômicos de sistemas de produção em pastejo. Neste estudo, avaliou-se o comportamento de ovinos em pastagem de capim-tanzânia irrigada sob suplementação com concentrado.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida no Campo Avançado do Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura, NEEF/DZ/CCA/UFC (www.neef.ufc.br), localizado na Fazenda Experimental Vale do Curu (FEVC/CCA/UFC), em Pentecoste, Ceará, cujo clima, segundo Köeppen, é do tipo BSw'h', semi-árido quente, com precipitação média anual de 806,5 mm, distribuída no período de janeiro a abril. O solo da área experimental é classificado como Neossolo flúvico (solos aluviais) (Embrapa, 1999), de textura argilosa.

A área experimental, um pasto de 1,5 ha de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia com topografia plana, dotada de irrigação por aspersão de baixa pressão é manejada sob lotação rotativa desde 2003, sempre na estação seca de cada ano.

No início da pesquisa foram colhidas cinco amostras simples de solo em três diferentes pontos da área. As amostras foram homogeneizadas, resultando em três amostras compostas de solo, e analisadas no Laboratório de Ciências do Solo (UFC) para determinação das características físico-químicas (Tabela 1). Como os resultados da análise indicaram elevado nível de potássio (K), realizou-se adubação nitrogenada, fosfatada e com micronutrientes, conforme a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEME (1999), utilizando-se uréia, superfosfato simples e FTE BR-12.

Foram avaliados quatro níveis de suplementação para ovinos pastejando capim-tanzânia sob lotação rotativa, com taxa de lotação variável “put and take”, descrita por Mott & Lucas (1952). Os níveis de suplementação corresponderam a 0,0; 0,6; 1,2 e 1,8% do peso vivo (PV) por dia, considerando capacidade de consumo diária de matéria seca (MS) de 3,6% PV. Desta forma, no nível mais alto de suplementação, a relação volumoso:concentrado na dieta seria de 50:50. O dimensionamento dos piquetes foi feito de

Tabela 1 - Resultados da análise de fertilidade do solo realizada em agosto de 2004

Amostra	P (mg/dm ³)	K (mg/dm ³)	Ca + Mg (mg/dm ³)	Ca (mg/dm ³)	Mg (cmol _c /dm ³)	Al (mg/dm ³)	Sódio (mg/dm ³)	pH (CaCl ₂)
A	25 (alto)	218 (muito alto)	13,8 (alto)	6,8	7,0	0,0	140	7,7
B	18 (médio)	261 (muito alto)	13,9 (alto)	6,8	7,1	0,0	179	7,3
C	20 (médio)	199 (muito alto)	13,9 (alto)	6,9	7,0	0,0	133	7,6

modo a garantir oferta de forragem de 7,2% PV (Hodgson, 1990), considerando taxa de crescimento cultural (TCC) de 140 kg MS/ha.dia, conforme relatado por Silva (2004).

Foram utilizados seis ovinos (sem padrão racial definido (SPRD), machos castrados com peso vivo inicial de 24,14 kg) por nível de suplementação, resultando em 24 animais de prova, em delineamento inteiramente casualizado com quatro níveis de suplementação, em arranjo fatorial 4 × 8 (quatro níveis de suplementação e oito períodos do dia) com seis repetições (ovinos).

A área total para cada nível de suplementação (1.472 m²) foi dividida com cerca do tipo tela campestre em oito piquetes (local onde os animais de cada tratamento faziam rodízio), perfazendo um total de 183,6 m² por piquete e 5.888 m² de área experimental (32 piquetes – total dos quatro níveis de suplementação). O restante da área (aproximadamente 9.000 m²) foi utilizado como pasto de reserva para a permanência dos animais reguladores, que eram colocados nos piquetes experimentais sempre que necessário para manter a pressão de pastejo constante, com altura residual de 28 cm, equivalente ao índice de área foliar (IAF) de 1,0 preconizado por Silva (2004). Cada piquete foi provido de comedouros, bebedouros e sombrites de 8,0 m², com 25% de transmitância de luz. O período de descanso (21 dias) correspondeu ao tempo necessário para a expansão de duas novas folhas por perfilho, conforme estimado por Silva (2004), e o período de pastejo foi de três dias, utilizando-se, quando necessário, ovinos reguladores para garantir o rebaixamento da vegetação para altura residual de 28,0 cm, correspondente ao índice de área foliar de 1,0 (Silva, 2004) ao final do pastejo.

Considerando a resposta positiva do capim-tanzânia em solos aluviais, irrigado e adubado com nitrogênio (até 1.200 kg/ha•ano) no Semi-árido Brasileiro, conforme descrito por Ribeiro (2006), durante o rodízio dos animais nos piquetes, foi realizada adubação nitrogenada de cobertura (600 kg de N/ha•ano, ou 39,6 kg N/ha•ciclo [1,65 kg N/ha × dia * 24 dias (ciclo de pastejo)], uma vez que o período de descanso era fixo. A adubação foi dividida em duas doses: a primeira logo após a saída dos animais e a segunda na metade do período de descanso, de modo que a área de reserva foi adubada similarmente.

A irrigação na área foi realizada durante a noite para reduzir a perda de água, especialmente pelo efeito dos ventos, assim como possíveis perdas de nitrogênio por volatilização decorrentes das elevadas temperaturas durante o dia. A lâmina aplicada correspondeu a uma evapotranspiração da cultura de 7,97 mm/dia, com eficiência de aplicação de 70%, de forma que a lâmina d'água utilizada no cálculo da eficiência de uso da água ERUA fosse de 11,4 mm/dia (7,97/0,7), com turno de rega de quatro dias no início e de três dias do meio para o fim do experimento, em decorrência da redução na eficiência de irrigação.

Os animais sem suplementação (nível de 0,0% PV) receberam somente sal mineral (Tabela 2) à vontade, enquanto aqueles sob suplementação nos níveis de 0,6; 1,2 e 1,8% PV receberam concentrado uma vez ao dia, sempre às 13 h, para não comprometer as atividades de pastejo (Silva, 2004), uma vez que, naturalmente, evitam pastear em situações de estresse térmico (Teixeira, 2000). O suplemento concentrado foi formulado com base no NRC (1985), considerando a categoria de cordeiros em terminação com 20 kg de peso vivo, ganhos diários de 250 g e crescimento moderado (Tabela 2). Aos animais reguladores de cada nível de suplementação, o concentrado foi fornecido na mesma proporção que aos animais experimentais, a fim de mantê-los na mesma condição.

Para caracterização do alimento fornecido, foram coletadas amostras do concentrado e do capim-tanzânia para análises químico-bromatológicas. As amostras de capim foram coletadas no campo, levadas ao laboratório, fracionadas em material morto (MM), folhas (FOL) e colmo (COL), pesadas, acondicionadas em sacos de papel perfurados e levadas à estufa de ventilação forçada a 65°C durante 72 horas para pré-secagem. Em seguida, as amostras foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal-LNA/DZ/CCA/UFC e trituradas em moinho de faca tipo "Wiley" utilizando-se peneiras com malha de 1,0 mm para moagem.

Nas amostras pré-secas, determinaram-se os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE) e matéria mineral, conforme técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). O teor de hemicelulose no material analisado, em porcentagem da

Tabela 2 - Composição do concentrado, na matéria natural

Ingrediente	Quantidade (%)
Milho grão	87,50
Soja farelo	5,00
Uréia	3,00
Calcário	1,70
Suplemento mineral ¹	1,50
Fosfato bicálcico	0,90
Sal	0,40

¹ Composição: fosfato - 65,0 g; cálcio - 160,0 g; enxofre - 15,0 g; magnésio - 6,5 g; sódio - 150,0 g; cobalto - 0,125 g; zinco - 4,5 g; ferro - 1,7 g; manganês - 4,5 g; iodo - 0,06 g; selênio - 0,03 g; flúor - 0,95 g; veículo - 1.000 g. Os ovinos mantidos sem suplementação receberam sal mineral à vontade.

matéria seca, foi determinado por diferença, subtraindo-se a FDA da FDN, conforme descrito por Silva & Queiroz (2002). O teor de carboidratos totais foi obtido conforme recomendações de Sniffen et al. (1992) e o NDT do concentrado, conforme dados do NRC (2001) (Tabela 3).

Próximo ao final do experimento, o ensaio de comportamento foi realizado no terceiro ciclo de pastejo, ao longo das 24 horas do segundo dia de pastejo de quatro piquetes (um em cada tratamento), avaliados simultaneamente. A escolha do segundo dia de pastejo para a avaliação de comportamento baseou-se na condição média do pasto em relação ao período de pastejo (três dias). Foi calculado também o índice de umidade/temperatura (Tabela 4), proposto por Marai et al. (2006) para estimar a severidade do estresse provocado pelo calor, utilizando-se a seguinte equação:

$$THI = T^{\circ}C - [(0,31 - 0,31 \cdot UR)(T^{\circ}C - 14,4)]$$

em que: THI = índice de umidade/temperatura (adimensional); T^{°C} = temperatura do bulbo seco (°C) e UR = umidade relativa do ar (%). Valores menores que 22,2 indicam ausência de estresse ao calor; valores entre 22,2 e 23,3 indicam moderado estresse ao calor; valores entre 23,3 e 25,6 indicam severo estresse ao calor; e valores acima de 25,6 indicam extremo estresse ao calor (Tabela 4).

Durante algumas horas da noite anterior à avaliação, os observadores foram aos piquetes para habituar os animais à sua presença e, na manhã seguinte (5 horas), iniciaram a avaliação, que consistiu de três tipos de mensuração: dois

Tabela 3 - Composição química da fração folha do capim-tanzânia e do concentrado

Variável (%)	Folha	Concentrado
Matéria seca	22,1	83,3
Matéria orgânica	78,4	75,4
Proteína bruta	10,1	20,2
Fibra em detergente neutro	71,3	39,1
Fibra em detergente ácido	43,0	3,2
Hemicelulose	28,3	35,9
Extrato etéreo	4,1	3,0
Matéria mineral	13,2	7,9
Carboidratos totais	72,6	68,9
Nutrientes digestíveis totais	-	80,0*

*Valor estimado conforme dados do NRC (2001).

de modo instantâneo, a intervalos de 10 minutos: sol ou sombrite (durante as 12 horas de sol); pastejando, ruminando, outras atividades ou ócio, durante as 24 horas; e o outro, como conjunto de atividades pontuais: defecando, urinando, bebendo água ou consumindo sal (sem suplementação ou com suplementação).

Na tabulação dos dados, optou-se pela divisão do dia em intervalos de três horas, com início às 5 h da manhã, quando a maior parte dos animais começava as atividades do dia. Dessa forma, obtiveram-se oito períodos de avaliação (5-8 h; 8-11 h; 11-14 h; 14-17 h; 17-20 h; 20-23 h; 23-2 h e 2-5 h), o que propiciou a separação do intervalo considerado mais crítico para o comportamento do animal em pastejo, ou seja, o intervalo de 11 às 14 h, quando a radiação solar é mais intensa e a temperatura do ar mais elevada.

Os dados relativos às atividades contínuas foram tabulados como porcentagem do tempo total (de cada intervalo de 3 horas) destinado a cada atividade. As atividades pontuais, por sua vez, foram tabuladas na forma de frequência (número de vezes que cada animal, na média dos seis, efetuou determinada atividade no intervalo de 3 horas).

Durante a avaliação do comportamento animal, foram realizadas observações referentes à taxa de bocados (bocados/min), contando-se o número de bocados por animal durante um processo de pastejo, dividindo-se esse número pelo tempo transcorrido em segundos e multiplicando-se o resultado por 60, a fim de se obter a taxa em bocados por minuto.

Tabela 4 - Dados climáticos no dia do ensaio de comportamento animal

Variável climática	Período do dia							
	5-8 h	8-11 h	11-14 h	14-17 h	17-20 h	20-23 h	23-2 h	2-5 h
Temperatura média do ar (°C)	24,48	31,47	34,71	33,25	28,06	25,24	25,16	24,85
Umidade relativa do ar (%)	78,25	47,28	34,22	37,19	58,05	73,02	68,15	69,29
Radiação (MJ/m ²)	19,10	65,05	73,82	38,52	1,68	0,00	0,00	0,00
Velocidade do vento (m/s)	0,49	0,73	1,21	1,08	1,20	0,20	0,20	0,20
Índice de umidade/temperatura	23,77	28,74	30,65	29,67	26,28	24,37	24,08	23,80

Os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA), de modo que a interação nível de suplementação \times período do dia foi desdobrada para todas as variáveis, independentemente de sua significância, conforme recomendações de Chew (1976). Para comparar os níveis de suplementação e os períodos do dia, utilizou-se o teste Tukey a 5% de probabilidade. Nas análises estatísticas, utilizou-se o procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS Institute, 1999), conforme o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + (TP)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} = observação relativa ao i° nível de suplementação, j° período do dia, k° ovino; μ = média da população; T_i = efeito do i° nível de suplementação; $i = 1, 2, 3, 4$ níveis de suplementação; P_j = efeito do j° período do dia; $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ períodos do dia; $(TP)_{ij}$ = interação nível de suplementação \times período do dia; ε_{ijk} = efeito aleatório relativo do k° ovino, no j° período do dia, do i° nível de suplementação; $k = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ ovinos por nível de suplementação.

Resultados e Discussão

Houve interação ($P < 0,05$) níveis de suplementação \times períodos do dia para todas as características comportamentais avaliadas. De acordo com os resultados, o comportamento dos animais pode ser alterado pelo manejo nutricional. Provavelmente, a facilidade de atender parte das exigências nutricionais via concentrado permite aos animais adequar suas atividades ao longo do dia evitando as condições desfavoráveis.

O tempo de pastejo foi afetado ($P < 0,05$) pelos níveis de suplementação e pelos horários do dia (Tabela 5). De modo geral, o tempo de pastejo foi maior entre os animais que não receberam suplemento e decresceu progressivamente, voltando a aumentar somente com 1,8% de suplementação. O aumento no tempo de pastejo dos animais sob suplementação com 1,8% do PV não era esperado, mas é possível que, com o excesso de proteína degradável no rúmen, os animais tenham desviado parte da energia ingerida para excretar o excesso de amônia no plasma. Conseqüentemente, podem ter recorrido ao pasto para ingerir mais energia e compensar a energia despendida com a excreção de amônia.

Os maiores tempos de pastejo no nível de 0,0% de suplementação ocorreram nos períodos das 5 às 8 h e das 14 às 17 h, que não diferiram ($P > 0,05$) entre si. Como esses animais não receberam suplemento, mesmo nas temperaturas elevadas de 14 às 17 h, eram obrigados a retornar ao pastejo para atender sua demanda nutricional. Como o concentrado era fornecido às 13 h, no período de maior calor, os animais

sob suplementação estavam parcialmente saciados. O nível de suplementação de 0,6% PV resultou em maiores picos de pastejo entre 11 e 14 h e entre 14 e 17 h, com 71,4 e 66,0%, respectivamente. Não houve variação ($P > 0,05$) dentro dos níveis de suplementação de 1,2 e 1,8% PV no período entre 5 e 20 h. Nos animais sob suplementação (0,6; 1,2 e 1,8%), no período mais quente do dia (11-14 h) (temperatura média do ar de 34,71°C - Tabela 4) também houve alto percentual de pastejo, provavelmente pelo fato de o suplemento rico em proteína (20% PB), atuando sobre uma forragem com elevado teor de FDN e FDA (em torno de 71,3 e 43,0%, respectivamente, no caso das folhas - Tabela 3), melhorar a digestibilidade da FDN digestível e elevar a taxa de passagem da FDN indigestível, repercutindo possivelmente em aumento no consumo de forragem (Campling, 1964). Dessa forma, como a concentração de amônia no rúmen não é constante nas 24 horas, apresentando oscilações, com picos de 1 a 2 horas após a ingestão do concentrado (De Faria e Huber, 1984; Owens e Zinn, 1988; Rihani et al., 1993), é possível que logo após a ingestão de concentrado os animais tenham buscado a forragem, a fim de melhorar a digestão da fibra da forragem (teor de FDN da lâmina foliar verde = 71,3%, Tabela 3) com a presença de alta concentração de nitrogênio não-protéico no rúmen.

Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) no tempo de pastejo entre os tratamentos, no período das 2 às 5 h e houve ausência quase total dessa atividade nos níveis de suplementação de 0,0; 1,2 e 1,8% PV, em virtude da predominância da atividade de ruminação e do ócio. Embora fosse esperado que os animais preferissem as horas de temperaturas mais amenas para pastejo, esse fato não ocorreu. Possivelmente, comportamentos primitivos como proteção de predadores ainda permaneçam nesses animais que, ao longo dos milhares de anos de domesticação, sempre foram manejados para o pastejo diurno. O tempo total de pastejo durante o dia diminuiu com o aumento do nível de suplementação. Os animais que não receberam suplemento e aqueles recebendo suplemento a 1,8% PV passaram, em média, 595,8 e 489,6 minutos por dia pastando, respectivamente. O tempo de pastejo observado nos animais que não receberam suplemento (595,8 minutos/dia) foi superior ao relatado por Silva (2004), em trabalho com ovinos SPRD em capim-tanzânia com tempo médio absoluto de 489,6 minutos/dia e período de descanso de 2,5 folhas/perfilho e próximo aos 600 a 720 minutos/dia postulados por Alden e Whittaker (1970) como limite máximo diário de pastejo para ovinos. Portanto, é possível que os níveis de suplementação de até 0,6% PV não tenham atendido os requisitos nutricionais diários desses animais, levando-os a

pastejar por mais tempo, mesmo nas horas mais quentes, ou tenham sido insuficientes para melhorar a digestibilidade da forragem consumida, retendo por mais tempo a forragem no trato gastrointestinal e reduzindo a taxa de passagem. Adams (1985), citado por Krysl & Hess (1993) afirmou que, além da temperatura ambiente, a interrupção do pastejo em decorrência do fornecimento de suplemento pode afetar negativamente o consumo de forragem, em virtude do efeito substitutivo.

O tempo de ruminação foi afetado ($P < 0,05$) pelos níveis de suplementação (Tabela 5), porém de maneira bastante variável. A consistência dos dados obtidos durante o dia foi maior, uma vez que as maiores frequências de ruminação ocorreram entre 2 e 5 h e não diferiram ($P > 0,05$) entre os níveis de suplementação, com média de 60,3% do período dedicado à ruminação, reduzindo significativamente nos momentos de maior frequência de alimentação. A maior frequência de ruminação nesse período está relacionada ao fato de este ser o momento de descanso dos ovinos, às

vezes dormindo e às vezes processando o alimento ingerido durante todo o dia. Observou-se que os animais ruminavam mais deitados durante a noite, porém, durante o dia, a maioria dos animais ruminava em pé, possivelmente para dissipar o calor excessivo causado pela alta temperatura diurna. Os horários de menor ruminação ocorreram entre 14 e 17 h e entre 17 e 20 h, períodos com grande atividade de pastejo. A partir das 20 h, a atividade de ruminação foi intensificada, a fim de processar a forragem anteriormente ingerida. A forragem ingerida, com alto teor de FDN (71,3%), ao entrar em contato com o epitélio ruminal, aciona o sistema nervoso entérico por meio de mecanorreceptores que estimulam a regurgitação e ruminação (Herdt, 2004). Baumont et al. (2000) afirmaram que a distensão do rúmen provocada pela forragem ingerida, associada à produção de acetato, são os fatores que mais contribuem para a saciedade dos animais.

A variável “outras atividades” (brincar, caminhar e observar) foi afetada ($P < 0,05$) pelos níveis de suplementação

Tabela 5 - Atividades contínuas no segundo dia de pastejo de ovinos em *Panicum maximum* cv. Tanzânia com quatro níveis de suplementação

Nível de suplementação (%PV)	Período								Tempo total (min./dia)	
	5-8 h	8-11 h	11-14 h	14-17 h	17-20 h	20-23 h	23-2 h	2-5 h		
	Atividade contínua (% do período de três horas) ¹									
	Tempo de pastejo								Média	Média
0,0	60Aa	38ABbc	37BCbc	72Aa	55ABab	28Ac	41 Abc	0Ad	41	595,8
0,6	47ABb	27Bc	71Aab	66Abab	61Aab	23Ac	14Bcd	2Ad	37	559,8
1,2	40Ba	32ABab	53BCa	45Ca	40BCa	21Abc	14Bcd	0Ad	29	441,0
1,8	49ABa	45Aa	57ABa	54Bca	36Cab	6Bc	25Bb	0Ac	32	489,6
Média	49,0	35,5	54,5	59,3	48,0	19,5	23,5	0,5	-	-
	Tempo de ruminação								Média	Média
0,0	31Bbc	38ABb	38Ab	19Acd	6BCd	29Bbc	33Abc	59Aa	32	455,4
0,6	48Aab	27Bcd	20Bd	14Abd	19Ad	47Ab	44Abc	67Aa	36	514,8
1,2	34ABbc	44ABab	19Bcd	2Ce	16ABde	33ABbcd	35Abc	55 Aa	30	428,4
1,8	29Bb	53Aa	31Abc	6BCc	5Cc	49Aa	29Ab	60Aa	31	471,6
Média	35,5	40,5	27,0	10,0	11,5	39,5	35,3	60,3	-	-
	Outras atividades ²								Média	Média
0,0	1Bb	6Bab	2Ab	0Bb	10Ba	6Bab	4Aab	0Bb	4	52,2
0,6	5ABb	4Bb	7Aab	1Bb	17Ba	8Bab	2Ab	11Aab	7	99,0
1,2	7ABab	15Aa	9Aab	9Aab	7Bab	13ABa	5Aab	0Bb	8	117,0
1,8	12Abc	0Bc	3Ac	0Bc	46Aa	20Ab	8Abc	6Abc	12	171,0
Média	4,8	6,3	5,0	2,5	20,0	11,8	4,8	4,3	-	-
	Tempo de ócio								Média	Média
0,0	8Bd	18Bcd	23Abcd	9Cd	29Aabc	37Aab	22Bbcd	41Aa	24	336,6
0,6	0Bc	42Aa	2Bc	19BCb	3Bc	22Ab	40Aa	20Bb	18	266,4
1,2	19Abcd	9BCd	19Acd	44Aa	37Aab	33Aabc	46Aa	45Aa	31	453,6
1,8	10Bbc	2Cc	9Bc	40Aba	13Bbc	25Aab	38ABa	34Aba	20	307,8
Média	9,3	17,8	13,0	28,0	20,5	29,3	36,5	35,0	-	-

¹A soma das atividades contínuas é igual a 100% do período de três horas de avaliação.

²A variável relacionada a outras atividades refere-se aos atos dos animais de brincar, caminhar e observar.

Médias na mesma linha e na mesma coluna seguidas de letras iguais minúsculas e maiúsculas, respectivamente, não diferem ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

e pelos horários do dia (Tabela 5) e predominou nos períodos entre 17 e 23 h. Os animais que receberam suplemento no nível de 1,8% PV despenderam maior tempo em outras atividades, possivelmente por terem atingido seus requerimentos nutricionais diários mais rapidamente, podendo “desperdiçar” parte do dia com atividades aleatórias.

O ócio foi considerado o período em que os animais permaneciam parados, sem realizar qualquer atividade. O tempo em ócio foi maior ($P < 0,05$) naqueles com 1,2% de suplementação, normalmente após a suplementação (14-17 h e 17-20 h). Possivelmente, a digestão do suplemento nas primeiras horas após sua ingestão desestimulou os ovinos de iniciarem novo pastejo até que esse processo se amenizasse. Young & Corbet (1972) afirmaram que, quando as condições ambientais propiciam maior comportamento de ócio, há economia de energia, que é utilizada em favor da produção. As maiores frequências de ócio foram observadas entre 23 e 2 h e entre 2 e 5 h, períodos também utilizados para ruminância, comportamento semelhante ao citado por Silva (2004). Os animais ficaram em ócio ou ruminando de pé durante o dia e deitados à noite, no primeiro caso possivelmente para facilitar a dissipação do excesso de calor. Pires (1997), citado por Ortêncio Filho et al. (2001) relatou que, nos períodos mais quentes do ano, os animais tendem a utilizar mecanismos como redução nos tempos de alimentação e ruminância e aumento no tempo de ócio para diminuir a produção de calor metabólico excedente. No caso desta pesquisa é importante salientar que os ovinos preferiram pastear no período diurno mesmo que em condições ambientais mais desfavoráveis.

O consumo de sal/suplemento elevou-se ($P < 0,05$) com o aumento no nível de suplementação no período das 11 às 14 h (Tabela 6), uma vez que o horário de fornecimento do suplemento foi às 13 h, quando todos ovinos sob suplementação se voltavam para a ingestão do suplemento. Esse fato era esperado, uma vez que os animais têm maior preferência pelo concentrado, por sua maior palatabilidade em relação ao volumoso. O pico de ingestão do suplemento perdurou até as 14-17 h, com aumento na procura do suplemento proporcional ao nível de suplementação. Assim, os ovinos com 1,8% de suplementação foram os que procuraram o suplemento mais vezes durante o dia. O consumo de sal foi mais distribuído durante o dia, porém com pouca intensidade, uma vez que o sal mineral atende apenas exigências de minerais.

Os maiores consumos de água foram verificados nos ovinos sob maiores níveis de suplementação, 1,2 e 1,8% PV, (Tabela 6), possivelmente pelo concentrado rico em energia ter proporcionado maior consumo de MS e o consumo de

água ter correlação positiva com o consumo de matéria seca (Neiva et al., 2004). O maior consumo de água ocorreu no período mais quente do dia (11-14 h) ($P < 0,05$), como tentativa do animal de repor a água perdida por evaporação dos tecidos e por ofego. O mesmo foi observado por Ortêncio Filho et al. (2001), que estudaram o efeito da sombra natural sobre o comportamento de ovelhas no período diurno no Noroeste do Paraná e observaram maiores ingestões de água no período mais quente do dia.

A micção foi mais frequente ($P < 0,05$) no nível de 1,8% PV e no período das 2 às 5 h e das 5 às 8 h (Tabela 6). Esses períodos caracterizam-se como os mais propícios à micção, tanto pela menor temperatura, que reduz a transpiração, demandando outro meio para excreção do excesso de uréia, como pelo acúmulo de uréia no sangue oriundo de toda a atividade de pastejo do dia anterior (Silva, 2004). A maior frequência de micção no nível de 1,8% de suplementação também denota possível excesso de nitrogênio não-protéico (NNP) nessa dieta, composta de concentrado com farelo de soja e uréia e de uma gramínea com apenas 21 dias adubada com nitrogênio (600 kg/ha x ano). Assim, haveria excesso de NNP no rúmen, resultando em produção de amônia acima das necessidades microbianas e que seria absorvida pela corrente sanguínea, convertida em uréia no fígado e excretada na urina para prevenir toxidez no animal (Owens & Zinn, 1988; Van Soest, 1994). Assim, com 1,8% de suplementação, os ovinos teriam que mobilizar grande parte da energia oriunda do concentrado para a excreção do excesso de NNP ruminal, o que reduziria o consumo de forragem.

O número de defecação foi maior ($P < 0,05$) nos animais recebendo suplementação a 1,8% PV, em virtude do maior consumo de MS e de água, que propicia o rápido enchimento do trato gastrointestinal, que, por sua vez, teria que ser eliminado rapidamente para não comprometer a ingestão diária de MS. Contudo, é possível que a elevada quantidade de energia do concentrado (80% de NDT - Tabela 3) e/ou o elevado teor de NNP na dieta dos animais recebendo suplemento no nível de 1,8% PV tenha causado desbalanceamento entre os níveis de energia e proteína no trato gastrointestinal, provocando efeito associativo negativo, com aumento do fluxo da digesta para o intestino e sua perda nas fezes (Ferrel, 1988), confirmada pela grande quantidade de partículas de milho não digeridas nas fezes desses animais, fato que não foi observado nos demais níveis de suplementação. Além disso, é possível também que a grande frequência de defecação nos níveis de suplementação de 1,2 e 1,8% PV tenha contribuído para a redução no tempo de pastejo dos animais, em virtude da rejeição da forragem contaminada pelas fezes (Forbes & Hodgson, 1985).

Tabela 6 - Atividades pontuais e taxa de bocado no segundo dia de pastejo de ovinos em *Panicum maximum* cv. Tanzânia com quatro níveis de suplementação

Nível de suplementação	Período								Soma
	5-8 h	8-11 h	11-14 h	14-17 h	17-20 h	20-23 h	23-2 h	2-5 h	
Atividades pontuais (número de vezes/ovino x dia) ¹									
Consumo de sal ou suplemento - conforme o tratamento									
0,0	0,00Aa	0,00Aa	0,00Ca	0,00Ba	0,50Aa	0,17Aa	0,00Aa	0,17Aa	0,84
0,6	0,00Ab	0,00Ab	2,33Ba	0,33Bb	0,00Bb	0,00Ab	0,00Ab	0,00Ab	2,66
1,2	0,00Ab	0,00Ab	3,33Aa	0,83Bb	0,00Bb	0,00Ab	0,00Ab	0,00Ab	4,16
1,8	0,16Ac	0,00Ac	4,00Aa	2,83Ab	0,00Bc	0,17Ac	0,00Ac	0,00Ac	7,16
Ingestão de água									
0,0	0,50Aab	1,00ABa	1,17Aa	0,17Ab	0,00Ab	0,00Ab	0,00Ab	0,17Ab	3,01
0,6	0,00Ab	0,17Bb	1,67Aa	0,17Ab	0,00Ab	0,00Ab	0,00Ab	0,00Ab	2,01
1,2	0,00Ab	1,17Ab	3,50Aa	1,00Ab	0,17Ab	0,00Ab	0,00Ab	0,00Ab	5,84
1,8	0,33Ac	1,83Aab	2,50Aa	1,00Abc	0,00Ac	0,00Ac	0,00Ac	0,17Ac	5,83
Micção									
0,0	0,00Bb	0,00Ab	0,50Aab	0,83Aab	0,33Aab	0,17Aab	0,67Aab	1,17Aa	3,67
0,6	0,00Bb	0,33Aab	0,17Aab	0,17Aab	0,17Aab	0,33Aab	0,17Aab	0,83ABa	2,34
1,2	0,17Ba	0,50Aa	0,33Aa	0,33Aa	0,17Aa	0,17Aa	0,00Aa	0,00Ba	1,67
1,8	1,33Aab	0,00Ac	0,17Abc	0,50Aabc	0,83Aabc	0,17Abc	0,33Aabc	1,50Aa	4,83
Defecação									
0,0	1,00Ba	1,50Ba	1,83Aa	1,33Ba	1,00Aa	0,33Aa	0,33Aa	1,50ABa	8,82
0,6	0,67Bbcd	1,50Bab	1,33Aabc	1,83Ba	0,33Acd	0,17Ad	0,17Ad	1,67Aab	7,67
1,2	1,00Bbc	3,67Aa	2,50Aab	1,50Bbc	1,67Aabc	0,33Ac	0,50Abc	0,50Bbc	11,67
1,8	4,67Aa	3,17ABab	2,50Aabc	4,33Aa	0,67Ac	1,17Abc	0,67Ac	1,67Abc	18,85
Taxa de bocado (Bocados/minuto)									
0,0	22Ab	30Aa	28BCab	29Ba	30BCa	-	-	-	28
0,6	21Ac	29Ab	33ABab	29Bb	38ABa	-	-	-	30
1,2	24Ac	31Ab	35Aab	40Aa	39Aa	-	-	-	34
1,8	18Aa	26Aa	22Ca	26Ba	23Ca	-	-	-	29
Média	21	29	30	31	33	-	-	-	

¹ Média do número de vezes (frequência) que os seis ovinos executaram a atividade ao longo do período de três horas.

Médias na mesma linha e na mesma coluna seguidas de letras iguais minúsculas e maiúsculas, respectivamente, não diferem ($P>0,05$) pelo teste Tukey.

A taxa de bocado apresentou aumento progressivo ($P<0,05$) até o nível de 1,2% PV nos períodos das 11 até 20h, com posterior redução (Tabela 6), e foi maior no período das 17 às 20 h nos animais sob suplementação com 0,6 e 1,2% PV. É possível que o suplemento até o nível de 1,2% PV tenha melhorado a digestibilidade da forragem consumida, preconizando o possível efeito aditivo até esse nível para, daí em diante, causar efeito substitutivo.

A taxa de bocado foi menor no início da manhã e não diferiu ($P>0,05$) entre os níveis de suplementação. Isto pode ser explicado pelo fato de este ser o período em que os animais retornam às suas atividades após um período de descanso e ruminação (madrugada). Além disso, considerando as intensas mudanças na condição do pasto, verificado a cada dia de pastejo, os ovinos necessitam depender parte do tempo no início da manhã para novo reconhecimento da pastagem (Silva, 2004). Conforme descrito por Vallentine (2001), o animal em pastejo explora

o piquete inicialmente pelas bordas, fase de duração proporcional ao tamanho do piquete, até dirigir-se para o centro do piquete e, segundo Kidunda et al. (1993), citados por Vallentine (2001), até mesmo a cada nova estação alimentar em um único o processo de pastejo, o animal, seqüencialmente, avalia seu grau de conforto, atualiza o ângulo e a distância para novos pontos de caminhamento, avalia as rotas potenciais de forrageamento, compatibilizando esforços requeridos e potenciais retornos, quando então se move, estabelecendo nova estação alimentar.

A taxa de bocado e o tempo de pastejo dos animais que não receberam suplementação foram inferiores (28 bocados/minuto) e superiores (595,8 minutos/dia), respectivamente, aos relatados por Forbes & Hodgson (1985) em trabalho sobre o comportamento de ovinos em pastagem de azevém perene adensado. Esses autores obtiveram taxas de 48 bocados/minuto e tempo de pastejo 545 minutos/dia, corroborando a afirmativa de Hodgson (1990) de que, em

geral, a taxa de bocado é inversamente correlacionada ao tempo de pastejo. A superioridade da taxa de bocado relatada por esses autores deveu-se principalmente ao valor nutritivo da gramínea (temperada - tipo C₃), que requer menor tempo destinado à mastigação, possibilitando, assim, a apreensão, pois os ovinos não apresentam bocados compostos e sim mutuamente exclusivos. Além disso, as características estruturais do dossel também influenciaram a taxa de bocado. Neste estudo, a altura do dossel era de 40 cm, enquanto no trabalho realizado por aqueles autores era de 15 cm. Stobbs (1973) afirmou que à medida que se aumenta a altura do dossel, ocorre diminuição na densidade da massa seca de lâminas foliares verdes, comprometendo o tamanho de bocado pelo aumento nos tempos de manipulação e mastigação da forragem até a deglutição.

A procura pelo sombrite durante o dia concentrou-se (P<0,05) nos períodos entre 8 e 11 h e entre 11 e 14 h, especialmente entre 8 e 11 h (Tabela 7). Apesar de parecer contraditório, pois ovinos em pastejo de modo geral tendem a recorrer ao sombrite principalmente no período entre 11 e 14 h (Silva, 2004), esse fato sugere que o horário de fornecimento do suplemento, sempre às 13 h, afetou este comportamento,

uma vez que a estrutura do sombrite não comportava o comedouro, que foi colocado no sol.

De fato, o horário em que os ovinos do nível 0,0% de suplementação recorreram mais ao sombrite foi das 11 às 14 h (P<0,05), com 53,7% do tempo total do período, pois a maior movimentação em busca da forragem para atender seus requisitos nutricionais elevou o estresse térmico desses animais, que recorreram ao sombrite, principalmente nas horas mais quentes do dia, nas quais a temperatura média do ar, a radiação solar e o índice de umidade/temperatura foram de 34,71°C; 73,82 MJ/m² e 30,65, respectivamente (Tabela 4). Esse percentual reduziu gradativamente com o aumento da suplementação e não diferiu (P>0,05) entre os níveis de 0,6 e 1,2% PV durante este período. Os valores de temperatura média e do índice de umidade/temperatura no período das 8 às 20 h, de 31,87°C e 28,84, respectivamente (Tabela 4), estão acima da faixa crítica de 24 a 27°C (Euquay, 1981) e de 25,6 considerado por Marai et al. (2006) como extremo estresse ao calor para a maioria das espécies domésticas. De acordo com McDowell (1974), a temperatura do ar é o fator climático mais importante sobre o status fisiológico do animal.

Tabela 7 - Tempo sob o sombrite no segundo dia de pastejo de ovinos em *Panicum maximum* cv. Tanzânia com quatro níveis de suplementação (0,0; 0,6; 1,2 e 1,8% do PV)

Nível de suplementação	Período								Média
	5-8 h	8-11 h	11-14 h	14-17 h	17-20 h	20-23 h	23-2 h	2-5 h	
	Sombrite (% do período de três horas) ¹								
0,0	8,3ABc	38,0ABb	53,7Aa	24,1ABb	-	-	-	-	31
0,6	3,7Bc	45,4Aa	30,6Bb	13,9Bc	-	-	-	-	23
1,2	1,9Bb	23,1Ba	19,4Ba	13,0Bab	-	-	-	-	14
1,8	14,8Ab	46,3Aa	2,8Cb	34,3Aa	-	-	-	-	25
Média	7,2	38,2	26,6	21,3	-	-	-	-	

¹ Porcentagem do intervalo de tempo em que os ovinos estavam no sombrite e não sob o sol (só medido entre 6 h e 18 h).

Médias na mesma linha e na mesma coluna seguidas de letras iguais minúsculas e maiúsculas, respectivamente, não diferem (P>0,05) pelo teste Tukey.

Conclusões

Os níveis de suplementação afetaram o comportamento dos ovinos em pastejo. O nível de suplementação de 1,2% PV propiciou o maior tempo de ócio, o que sugere condição de maior conforto e saciedade. Níveis superiores de suplementação acarretaram comprometimento do comportamento ingestivo, portanto, deve-se buscar alterações na formulação do suplemento quando em níveis mais elevados. A ingestão de água ocorreu nos períodos mais quentes do dia e foi influenciada pelas elevadas temperaturas, enquanto a micção ocorreu nos períodos com temperaturas mais

amenas. Os ovinos apresentam hábitos de pastejo preferencialmente diurno e de ruminação noturno, o que pode indicar hábito específico da espécie em relação a outros ruminantes.

Literatura Citada

- ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A. McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal and Agriculture Resource**, v.21, n.5, p.755-766, 1970.
- BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M. et al. How forage characteristics influence behavior and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v.64, n.1, p.15-28, 2000.

- CAMPLING, R.C. Factors affecting the voluntary intake of grass. **Journal of British Grassland Society**, v.19, n.1, p.110-118, 1964.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. A importância da estrutura da pastagem na seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS/ REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853-871.
- CHEW, V. Comparing treatment means: a compendium. **Hortscience**, v.11, n.4, p.348-357, 1976.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - CFSEME. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª aproximação. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 359p.
- DE FARIA, V.P.; HUBER, J.T. Effect of dietary-protein and energy-levels on rumen fermentation in Holsteins-Steers. **Journal of Animal Science**, v.58, n.2, p.452-459, 1984.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: Embrapa CNPS, 6ª impressão, 1999. 412p.
- EUQUAY, J.W. Heat stress as it affects animal production. **Journal of Animal Science**, v.52, n.12, p.164-174, 1981.
- FERRELL, C.L. Energy metabolism. In: CHURCH, D.C. (Ed.). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1988. p.250-268
- FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, n.1, p.69-77, 1985.
- GENRO, T.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL E A SEGURANÇA ALIMENTAR/REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).
- HERDT, T. Regulação da função gastrointestinal. In: CUNNINGHAM, J.G. (Ed.) **Tratado de fisiologia veterinária**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p.231-238.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Harlow: Longman Scientific & Technical, 203p. 1990.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.1, p.2546-2555, 1993.
- LOBATO, J.F.P.; PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistema a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL E A SEGURANÇA ALIMENTAR/REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM)
- MARAI, I.F.M.; EL-DARAWANY, A.A.; FADIEL, A. et al. Physiological traits as affected by heat stress in sheep – A review. **Small Ruminant Research**, v.71, n.1, p.1-12, 2007.
- McDOWELL, R.E. **Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales**. 1.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. 692p.
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pasadena. **Proceedings...** Pasadena: 1952. p.1380-1385.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. New York: National Academy Press, 1985. 99p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. New York: National Academy Press, 2001. 381p.
- NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.T. et al. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.668-678, 2004.
- ORTÊNCIO FILHO, H.; BARBOSA, O.R.; SAKAGUTI, E.S. et al. Efeito da sombra natural e da tosquia no comportamento de ovelhas das raças Texel, Hampshire Down, ao longo do período diurno, no Nordeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.981-993, 2001.
- OWENS, F.N.; ZINN, R. Protein metabolism of ruminants animals. In: CHURCH, D.C. (Ed.). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1988. p.227-249.
- RIBEIRO, E.M. **Produtividade do capim-tanzânia em função de lâminas de água e níveis de nitrogênio no Vale do Curu, CE**. 2006, 86f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- RIHANI, N.; GARRET, W.N.; ZINN, R.A. Influence of level of urea and method of supplementation on characteristics of digestion of high-fiber diets by sheep. **Journal of Animal Science**, v.71, n.6, p.1657-1665, 1993.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS system for windows**. Version 8.0. Cary: SAS Institute, 1999. (CD-ROM).
- SILVA, G.R. **Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso**. 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for a evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Dairy Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in swards structure, nutritive value, and bite size of animal grazing *Setaria anceps* and *Cloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal and Agriculture Resource**, v.24, n.6, p.821-829, 1973.
- TEIXEIRA, M. **Efeito do estresse climático sobre parâmetros fisiológicos e produtivos em ovinos**. 2000. 65f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.
- VALLENTINE, J.F. **Grazing management**. San Diego: Academic Press, 2001. 659p.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- YOUNG, B.A.; CORBETT, J.L. Maintenance energy requirement of grazing sheep in relation to herbage availability. **Journal of Animal Science**, v.23, n.3, p.57-76, 1972.