

Avaliação dos níveis de concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos

Evaluation of Levels of fat protected and concentrate on productive performance and sheep thermoregulation

NOBRE, Ismael de Sousa^{1*}; SOUZA, Bonifácio Benício de²; MARQUES, Bennio Alexandre de Assis³; AZEVEDO, Aderbal Marcos de²; ARAÚJO, Rafael de Pádua³; GOMES, Thiago Lima da Silva²; BATISTA, Luanna Figueiredo²; SILVA, Gustavo de Assis⁴

¹Universidade Federal da Paraíba, Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Areia, Paraíba, Brasil.

²Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, Paraíba, Brasil.

³Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Patos, Paraíba, Brasil.

⁴Universidade Federal de Campina Grande, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Patos, Paraíba, Brasil.

*Endereço para correspondência: ismaelzootec@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se verificar o efeito da suplementação energética através da inclusão de gordura protegida e do nível de concentrado da dieta sobre o desempenho e termorregulação de ovinos Santa Inês criados em sistema intensivo no semiárido paraibano. Foram utilizados 30 cordeiros machos inteiros da raça Santa Inês, distribuídos em esquema fatorial 3 x 2 (3 níveis de concentrado (40, 50 e 60%) e 2 níveis de gordura protegida (0 e 2%) na dieta) em um delineamento de blocos ao acaso com 5 repetições. Observou-se efeito linear positivo dos níveis de concentrado sobre o desempenho produtivo dos animais. A suplementação energética com gordura protegida (2%), não influenciou o desempenho produtivo dos animais ($P>0,05$), no entanto, houve interação do nível de concentrado x gordura protegida para temperatura retal e frequência respiratória. O nível de 60% de concentrado na dieta de ovinos em confinamento promoveu melhor desempenho produtivo. O nível de concentrado na dieta afetou diretamente as respostas fisiológicas dos ovinos, no entanto a utilização de 2% de gordura protegida na dieta quando associado ao nível de 40% de concentrado amenizou os efeitos do estresse calórico sobre esses animais.

Palavras-chave: nutrição, ovinocultura, produção de ruminantes

SUMMARY

The objective was to verify the effect of energy supplementation by including protected fat and increasing the concentrate fraction of the diet on the performance and thermoregulation of confined Santa Inês sheep in the semiarid region of Paraíba. Thirty non-castrated Santa Inês male lambs were randomized in a 3 x 2 factorial (3 concentrate levels: 40, 50 and 60%, and 2 levels of protected fat: 0 and 2%) arrangement according to a complete randomized block design with 5 replications. We observed a positive linear effect of the concentrate levels on animal performance. Energy supplementation with protected fat (2%) did not affect animal performance ($P>0.05$), however, there was a significant level of concentrate x protected fat interaction on rectal temperature and respiratory rate. The 60% concentrate level in the diet of confined lambs promoted better performance. The level of concentrate in the diet directly affected the physiological responses of lambs, however the use of 2% of protected fat in the diet when associated with the 40% concentrate level mitigated the effects of heat stress on these animals.

Keywords: nutrition, ruminant production, sheep

INTRODUÇÃO

A produção de ovinos é uma atividade de importância ambiental, econômica e social, principalmente nos países em desenvolvimento e regiões subdesenvolvidas. A região nordeste concentra grande parte do rebanho ovino brasileiro e se destaca pelo potencial de produção desta espécie, a qual possui características adaptativas que lhe conferem boa capacidade produtiva nos mais variados ecossistemas da região. Segundo dados do IBGE (2011), a região nordeste detém cerca de 57,24% do rebanho ovino brasileiro, com um efetivo total de 10,11 milhões de cabeças. A carne e a pele ovina são produtos bastante valorizados nos mercados interno e externo e garantem a essa atividade boa rentabilidade, tornando-a muito viável para pequenos, médios e grandes produtores.

Os animais de produção tem alta demanda de proteína e energia, o que torna importante a utilização da ração concentrada na alimentação desses animais. Todavia, a utilização desse alimento nem sempre garante bons resultados produtivos, uma vez que é preciso considerar além das exigências nutricionais, o ambiente físico e as condições climáticas da região, os quais são fatores que também podem influenciar a produtividade dos animais. A qualidade do alimento fornecido aos animais é tão importante quanto a quantidade ofertada. Por isso, o balanceamento das rações se torna indispensável para suprir as necessidades nutricionais dos animais, e, permitir a expressão do potencial genético produtivo.

A suplementação alimentar se faz necessária para animais de produção, especialmente quando se busca precocidade na idade ao abate. Animais

de alta produção que recebem alimento concentrado, além da forragem tendem a apresentar melhor desempenho produtivo. Para Fernandes et al. (2011), animais que recebem uma suplementação concentrada rica em energia, com a inclusão de gordura protegida por exemplo, apresentam ainda melhores resultados, como carcaças mais pesadas ao abate e de melhor qualidade.

Estudos relatam efeitos positivos da inclusão de gordura protegida na dieta de ruminantes (GRESSLER & SOUZA, 2009; HOMEM JÚNIOR, 2010; FERNANDES et al., 2011) como maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar.

Desse modo, este trabalho teve por objetivo verificar o efeito da suplementação energética com gordura protegida e do nível de concentrado na dieta sobre o desempenho produtivo e a termorregulação de ovinos Santa Inês criados em sistema intensivo no semiárido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental NUPEARIDO (Núcleo de Pesquisa do Semiárido) pertencente ao Centro de Saúde e tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande- UFCG, localizada na microrregião de Patos-PB, no semiárido paraibano, que se caracteriza por apresentar um clima Bsh, segundo a classificação de Köppen, com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Foram utilizados 30 machos inteiros da raça Santa Inês com peso inicial de 19,7 ± 2,79kg e idade aproximada de 3 meses, criados em sistema intensivo. Os animais foram identificados,

everminados, pesados e colocados em baias individuais, providas de bebedouros e comedouros.

As dietas fornecidas aos animais eram compostas de feno de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e ração concentrada ajustada a base de farelo de milho, farelo de soja, farelo de trigo, ureia e sal mineral (Tabela 1). A fonte de gordura protegida utilizada foi o óleo

de soja, que foi previamente submetido a um processo de proteção da sua gordura, processo que consistiu na adição de uma fonte de cálcio (cal virgem), soda caustica (NaOH) e água, que foram misturados e homogeneizados ao óleo aquecido, permitindo a ligação entre os sais de cálcio e os ácidos graxos formando os sabões de cálcio.

Tabela 1. Composição das dietas experimentais

Ingredientes (kg)	Sem gordura			Com gordura		
	40%	50%	60%	40%	50%	60%
Farelo de Soja	27,010	17,570	21,810	23,980	26,210	25,340
Farelo de Trigo	0,000	14,180	15,910	0,000	2,690	5,230
Milho	11,730	15,880	20,600	12,520	17,690	26,010
Feno de capim elefante	60,000	50,000	40,000	60,000	50,000	40,000
Mineral	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ureia	0,000	0,990	0,270	0,500	0,060	0,060
Calcário	0,260	0,370	0,410	0,000	0,000	0,000
Fosfato Dicalcico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,360	0,360
Gordura protegida	0,000	0,000	0,000	2,000	2,000	2,000
Total	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Composição química (com base na MS)						
MS	96,25	95,97	95,81	94,57	94,09	93,91
MM	7,85	7,27	6,90	7,65	7,20	6,57
PB	17,05	17,39	17,43	17,13	17,21	17,35
EB	4,29	4,25	4,28	4,19	4,20	4,20
FDN	54,76	51,48	46,61	54,17	49,29	44,23
FDA	37,75	33,31	28,70	37,43	32,74	27,82
MO	91,89	91,36	92,42	89,85	90,38	91,01

*40, 50 e 60% = níveis de concentrado.

Os ingredientes da dieta foram submetidos a análise bromatológica seguindo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002), no Laboratório de Nutrição Animal do CSTR/UFMG. Todas as rações foram balanceadas seguindo as recomendações do NRC (2007) para um ganho médio diário de 200g. O balanceamento das rações com níveis diferentes de concentrado foi possível devido ao ajuste nas proporções dos ingredientes (milho, soja, trigo, ureia e GP) da dieta.

Os animais receberam dietas com diferentes níveis de volumoso e concentrado (40:60; 50:50 e 60:40), com ou sem gordura protegida, distribuídos em um delineamento de blocos casualizados com arranjo fatorial 3x2.

O período experimental foi dividido em 10 dias de adaptação dos animais ao manejo e aos tratamentos e 45 dias de coleta de dados totalizando 55 dias de experimento. Os animais foram alimentados individualmente às 7 e 15

horas, onde, a ração concentrada era fornecida misturada com a forragem, de modo a não permitir que houvesse seletividade de ingredientes por parte dos animais.

Diariamente eram pesadas as quantidades fornecidas de alimento e as sobras a fim de se determinar o consumo de matéria seca (CMS). Ao término do experimento os animais foram submetidos a jejum hídrico e alimentar de 16 horas e pesados. O ganho de peso total (GPT) foi obtido por diferença entre o peso dos animais no início e no final do período experimental. O ganho de peso médio diário (GPMD) foi obtido dividindo-se o GPT dos animais no período experimental pelo número de dias experimentais. A conversão alimentar (CA) foi obtida dividindo-se o CMS pelo GPMD. Os consumos de matéria orgânica (CMO), energia (CEB) e proteína brutas (CPB) foram obtidos pela diferença entre a quantidade desses nutrientes contidas no alimento ofertado e nas sobras.

Foram registradas a temperatura do ar (T^a ar) umidade relativa (UR),

temperatura de globo negro e Índice de temperatura do globo e umidade (ITGU) por intermédio de um termômetro de globo negro acoplado a um datalogger instalados no ambiente experimental (Tabela 2). Com os dados ambientais foi calculado o índice de temperatura do globo negro e umidade na sombra e no sol (ITGU): $T_{gn} + 0,36 * T_{po} + 41,5$ (BUFFINGTON et al., 1981).

As variáveis fisiológicas foram registradas em todos os horários das 6 às 17 horas. O período de coleta foi dividido em 6 dias, sendo feitas 4 coletas por dia, com intervalo de 3 horas entre cada coleta, do seguinte modo: No primeiro dia foram feitas coletas nos horários: 6, 9, 12 e 15 horas; no segundo dia foram feitas coletas nos horários: 7, 10, 13 e 16 horas; no terceiro dia nos horários: 8, 11, 14 e 17 horas; uma segunda coleta foi realizada nos mesmos horários citados, nos três dias restantes, desse modo obteve-se duas repetições (duas coletas) para cada um dos horários compreendidos entre as 6 e 17 horas.

Tabela 2. Temperatura do ar (T_a), Temperatura de globo negro (TGN), Umidade relativa do ar (UR) e Índice de Temperatura do Globo e Umidade (ITGU) interior das instalações

Horários (h)	T_a (°C)	TGN (°C)	UR(%)	ITGU
6	24,25	24,72	74,88	73,27
7	24,84	25,42	73,16	74,05
8	26,54	27,22	66,56	75,89
9	28,57	29,47	58,38	78,09
10	30,61	31,45	51,03	79,97
11	32,54	33,24	44,68	81,61
12	34,23	34,94	39,61	83,14
13	35,62	36,27	35,29	84,22
14	36,36	36,88	32,77	84,60
15	36,44	37,11	31,96	84,65
16	36,02	36,72	32,01	84,09
17	35,16	36,10	33,57	83,46

A frequência respiratória foi tomada pela contagem dos movimentos respiratórios e com auxílio de estetoscópio flexível colocado ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos durante 15 segundos e o valor obtido multiplicado por quatro para se calcular a frequência respiratória por minuto.

A temperatura retal (TR), foi registrada nos mesmos horários (das 6 às 17 horas) e determinada através de um termômetro clínico veterinário, com escala até 44°C. O termômetro foi introduzido diretamente no reto do animal, com o bulbo junto à mucosa, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado expresso em graus centígrados.

Foi utilizada uma câmera termográfica para determinar a temperatura superficial dos animais. Após a coleta, as imagens foram submetidas a análise através do software da câmera termográfica, sendo possível assim a obtenção dos dados de temperatura superficial dos animais.

Os dados obtidos nesse experimento foram analisados pelo Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG- 9.0), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa (UFV,

1999) e para a comparação entre as médias dos tratamentos foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Aprovação pelo comitê de ética no uso de animais. Protocolo número: 28-2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito linear positivo dos níveis de concentrado sobre o desempenho produtivo dos animais (Tabela 3). O GPT e o GPMD foram significativamente maiores nos animais que recebiam 60% de concentrado na dieta. Medeiros et al. (2007), trabalhando com ovinos Morada Nova também observaram efeito linear dos níveis de concentrado sobre o GPMD, no entanto, não observaram efeito dos níveis de concentrado sobre o GPT e peso ao abate dos animais.

Resultados semelhantes foram encontrados por Manera et al. (2009), que observaram maior peso final corporal, maior ganho de peso médio diário e maior ganho de peso total de caprinos Saanen quando esses receberam maiores proporções de concentrado na dieta.

Tabela 3. Peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GPMD) e conversão alimentar (CA) de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Nível de concentrado	PI (kg)	PF (kg)	GPT (kg)	GPMD (kg)	CA
40%	19,86 ^a	25,65 ^a	5,78 ^c	0,129 ^c	7,78 ^a
50%	19,78 ^a	27,36 ^a	7,58 ^b	0,169 ^b	6,59 ^{ab}
60%	19,46 ^a	29,42 ^a	9,97 ^a	0,222 ^a	5,72 ^b
CV%	15,36	14,12	19,62	19,62	15,06

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A conversão alimentar diferiu significativamente quando comparou-se o nível de 40%, com o de 60% de concentrado, o ultimo mostrou promover melhor conversão alimentar. Medeiros et al. (2007), observaram que a conversão alimentar melhorou linearmente ($P < 0,05$) com o aumento do nível de concentrado na dieta de ovinos Morada nova alimentados com 20; 40; 60 e 80% de concentrado. Fato que também ocorreu no presente trabalho. Neiva et al. (2004), trabalhando com ovinos Santa Inês também observaram que animais alimentados com dietas contendo alto teor de ração concentrada apresentaram ganho de peso

significativamente maior que aqueles alimentados com dietas de baixo teor de ração concentrada.

Analisando-se a Tabela 4, observa-se que houve diferença significativa para consumo médio diário de MS e MO. Animais alimentados com 60% de concentrado apresentaram maior consumo que animais alimentados com apenas 40%. Os resultados encontrados nesse trabalho para ovinos discordam dos encontrados por Veras et al. (2008), que não observou diferença nos consumos de MS e MO em bovinos quando esses receberam diferentes níveis de concentrado na dieta.

Tabela 4. Consumo de matéria seca (CMS), Consumo de proteína bruta (CPB), consumo de energia bruta (CEB) e consumo de matéria orgânica (CMO) de ovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta

Nível de concentrado	CMS (kg)	CPB (kg)	CEB (Mcal/g)	CMO (kg)
40%	1,004 ^b	0,179 ^b	4,27 ^b	0,912 ^b
50%	1,114 ^{ab}	0,199 ^{ab}	4,72 ^{ab}	1,012 ^{ab}
60%	1,272 ^a	0,225 ^a	5,39 ^a	1,167 ^a
CV%	14,99	15,02	14,74	14,96

Médias seguidas por letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O consumo de proteína bruta e energia bruta também foi influenciado pelo nível de concentrado na dieta. Constatou-se que os animais que receberam o nível de 60% de concentrado na dieta ingeriram mais proteína e energia do que aqueles alimentados com 40% de concentrado na dieta ($P < 0,05$), o que pode explicar o desempenho produtivo superior que esses animais apresentaram. Como as dietas foram formuladas para serem isoprotéicas, o maior consumo de matéria seca justifica a diferença da ingestão de proteína bruta. Não houve diferença significativa para o consumo de FDN entre os

tratamentos, o menor teor de FDN presente nas dietas (tabela 1) com maiores proporções de concentrado (50 e 60%) podem ajudar a explicar o maior consumo de matéria seca apresentado pelos animais que recebiam essas dietas. Carvalho Junior et al. (2009), observaram que ovinos Santa Inês alimentados com silagem de capim elefante contendo 15% de aditivo na forma de farelo de mandioca, farelo de cacau ou casca de café apresentaram maior consumo de matéria seca do que aqueles alimentados apenas com silagem devido ao menor teor de FDN dessas dietas. Assim como no presente trabalho apesar do consumo de FDN

não ter diferido esses autores também observaram maior consumo de proteína bruta nos animais que recebiam dietas com menores teores de FDN.

A suplementação energética com gordura protegida (2%), não influenciou o desempenho produtivo dos animais ($P>0,05$). Fernandes et al. (2011), no entanto, utilizando gordura protegida para ovinos Santa Inês observaram maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar para animais que recebiam 4,8% de gordura protegida em relação aos que recebiam uma dieta controle.

Homem Junior et al. (2010), trabalhando com cordeiros em confinamento observaram que a inclusão de grãos de girassol ou gordura protegida na dieta de cordeiros em confinamento proporcionou desempenhos satisfatórios, resultados que também discordam dos encontrados nesse trabalho, talvez pela diferença entre os níveis testados, que foi de 7% no trabalho desses autores e de 2% no presente trabalho. No entanto, Manso et al. (2006),

estudaram a inclusão de fontes de lipídios entre eles a gordura protegida, e assim como no presente trabalho, não encontraram diferenças no ganho de peso de cordeiros e no consumo de matéria seca.

Salinas et al. (2006), testaram três níveis (1,5; 3,0 e 4,5%) de gordura protegida numa dieta controle e também não detectaram efeitos sobre o ganho de peso, o consumo de matéria seca e a conversão alimentar em cordeiros. Aferri et al. (2005), observaram que a inclusão de gordura protegida em dietas com elevada proporção de concentrado (81%) para novilhos em confinamento reduziu a ingestão de matéria seca em relação à dieta com caroço de algodão, mas não teve efeito sobre o desempenho.

Na Tabela 5 são apresentados os dados obtidos para interação: nível de concentrado x gordura protegida (GP) sobre a temperatura retal (TR) e a frequência respiratória (FR) de ovinos Santa Inês.

Tabela 5. Interação nível de concentrado x gordura protegida (GP) sobre a temperatura retal (TR) e frequência respiratória dos animais (FR)

Nível de concentrado	Níveis de GP			
	TR (°C)		FR (mov/min)	
	0%	2%	0%	2%
40%	38,89 ^{Aab}	38,70 ^{Bb}	75,64 ^{Aa}	63,65 ^{Bb}
50%	38,81 ^{Ab}	38,88 ^{Aa}	67,18 ^{Bb}	82,07 ^{Aa}
60%	39,00 ^{Aab}	38,97 ^{Aa}	79,98 ^{Ba}	86,18 ^{Aa}

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si para a mesma variável, médias seguidas de letras minúsculas diferentes diferem entre si nas linhas para a mesma variável.

Houve efeito significativo da interação entre nível de concentrado e utilização de gordura protegida sobre as variáveis FR e TR, mas não sobre a TS. Observa-se que os valores de TR ficaram próximas da relatada como normal (39,1°C) por Swenson (1988). Já para a FR, Silanikove (2000) afirma que frequências de 40-60; 60-80 e 80-120

movimentos/minuto caracterizam, respectivamente, estresse baixo, médio-alto e alto para os ruminantes. Assim, devido aos valores elevados observados para FR pode-se dizer que os animais nesse estudo encontravam-se em estresse médio-alto e alto, provavelmente devido aos elevados

valores de ITGU observados, especialmente no período da tarde.

A TR e a FR foram significativamente maiores quando se utilizou o nível 60% de concentrado na dieta. O que pode ser explicado pelo fato de que os animais que receberam 60% de concentrado apresentaram também maior consumo de alimento. Animais que comem mais, digerem mais alimento, o que gera calor no organismo e afeta sua termorregulação. Assim, quanto maior a ingestão de alimento maior o acúmulo de calor no organismo.

A utilização de mecanismos de dissipação de calor como no caso do aumento da frequência respiratória, até certo ponto, permite que o organismo dissipe o calor excedente, sem que isso comprometa o desempenho produtivo do animal, o que provavelmente ocorreu no presente trabalho. Oliveira et al. (2012), em pesquisa com bovinos, observaram que animais que consumiam maior quantidade de carboidratos não-fibrosos apresentaram maior FR. Esses autores atribuem tal resultado ao fato do alimento ser de elevada digestibilidade, permitindo uma liberação mais rápida de calor metabólico na digestão e afirmam que esse aumento na FR também pode estar relacionado com os elevados níveis de matéria orgânica (MO) presente nas dietas, indicando uma maior capacidade de fermentação, gerando assim mais calor.

Neiva et al. (2004), avaliando ovinos Santa Inês mantidos em confinamento submetidos a dois ambientes (sol e sombra) e duas dietas com duas relações concentrado: volumoso (70:30 e 30:70) verificaram que animais que recebiam alta proporção de concentrado apresentaram aumento na frequência respiratória e na temperatura retal independentemente se o ambiente era de sol ou sombra.

A redução observada nos valores para FR e TR com a utilização da gordura protegida associada ao nível de 40% de concentrado estão de acordo com Pennington & Van Devender (2004), que afirmam que as gorduras tem a capacidade de produzir menos calor metabólico que outras fontes de energia, uma vez que são utilizadas de forma muito mais eficiente.

Para os níveis de 50 e 60% de concentrado, a inclusão de 2% de gordura protegida teve efeito contrário, elevando a frequência respiratória, fato que não era esperado. No entanto, Oliveira et al. (2012), trabalhando com bovinos Sindi observaram que alimentos de elevada digestibilidade permitem uma liberação mais rápida de calor metabólico na digestão. Esses autores observaram ainda que o calor excedente foi liberado através da evaporação pelas vias respiratórias, aumentando, conseqüentemente, a frequência respiratória desses animais, assim como observado na presente pesquisa.

Jochims et al. (2010), afirmam que algumas estratégias nutricionais, como a suplementação com lipídeos e a utilização de alguns aditivos com efeito sobre a fermentação ruminal, podem alterar o calor produzido pelo animal através do processo de digestão, absorção e metabolismo, tendo assim um efeito direto sobre a quantidade de calor produzido pelo animal e conseqüentemente sobre o estresse térmico.

Diferentemente do observado nesse trabalho, Silva et al. (2005), utilizando diferentes níveis de proteína e lipídeo na dieta de caprinos mestiços de Anglo-Nubiano com SRD não verificaram efeito sobre os parâmetros fisiológicos (TR e FR) e hematológicos desses animais. Esses autores atribuíram tais resultados ao fato do estresse calórico

não ter sido muito elevado já que, os animais não sofreram influência da radiação solar direta.

O tipo e o nível de suplementação, podem afetar o desempenho produtivo e a capacidade termorregulatória dos ruminantes. Gomes et al. (2008), observaram que diferentes níveis de suplementação afetaram a FR de caprinos Moxotó, os animais que receberam o maior nível apresentaram a maior FR. Esses autores observaram ainda que como resultado do incremento calórico na dieta, o maior nível de suplementação aumentou a TR, estimulando elevações na FR afim de manter a homeotermia. Fato que também ocorreu na presente pesquisa, de modo que, os animais que recebiam o maior nível de concentrado na dieta também apresentaram FR mais elevada. Isso no entanto, não prejudicou o desempenho produtivo dos animais, mostrando que não houve estresse severo, possivelmente devido à alta eficiência da frequência respiratória como mecanismo de dissipação de calor em ovinos.

Diante do exposto, pode-se concluir que o nível de concentrado na dieta interfere no desempenho produtivo e nas respostas fisiológicas de ovinos Santa Inês criados em confinamento. Recomenda-se a utilização do nível de 60% de concentrado na dieta para um melhor desempenho produtivo.

A utilização de 2% de gordura protegida na dieta não tem influência sobre o desempenho produtivo de ovinos Santa Inês. Entretanto, recomenda-se a utilização da mesma quando o nível de concentrado na dieta for de 40%, uma vez que essa mostrou ter efeito benéfico, quando utilizada nessa situação, sobre a termorregulação desses animais, reduzindo o número de movimentos respiratórios por minuto e a temperatura corporal.

REFERÊNCIAS

AFERRI, G.; LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PUTRINO, S.M.; PEREIRA, A.S.C. Desempenho e Características de Carcaça de Novilhos Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Fontes de Lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1651-1658, 2005.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.

BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas: 1961-1990**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1992. 84p.

CARVALHO JUNIOR, J.N.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; CRUZ, C. L.S.; CARVALHO, G.G.P. Desempenho de ovinos mantidos com dietas com capim-elefante ensilado com diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.06, p.994-1000, 2009.

FERNANDES, A.R.M.; ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A.; VARGAS JUNIOR, F.M.; OLIVEIRA, A.B.M. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1822-1829, 2011.

GOMES, C.A.V.; FURTADO, D.A.; MEDEIROS, A.N.; SILVA, D.S.; PIMENTA FILHO, E.C.; LIMA JUNIOR, V. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.2, p.213-219, 2008.

GRESSLER, M.A.L.; SOUZA, M.I.L. Efeitos da suplementação com gordura protegida sobre a foliculogênese ovariana de ruminantes. **Veterinária e Zootecnia**, v.3, n.2, p.70-79, 2009.

HOMEM JÚNIOR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; GONÇALVES, J.S.; SANTOS, V.C.; SATO, R.A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2011]. **Produção da pecuária municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> . Acesso em: 25/01/2013.

JOCHIMS, F.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L.; BOLZAN, A.M.S.; DIAS, F.D.; GALVANI, D.B. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.572-581, 2010.

MANERA, D.B.; VOLTOLINI, T.V.; MASCIOLI, A.S.; BARBOSA, L.D.; SOUZA, R.A. Desempenho produtivo e características de carcaça de cabritos Alimentados com diferentes proporções de concentrado. **Revista Caatinga**, v.22, n.4, p.240-245, 2009.

MANSO, T.; CASTRO, T.; MANTECÓN, A.R.; VICENTE, J. Effect of palm oil and calcium soaps of palm oil fatty acids in fattening diets on digestibility, performance and chemical body composition of lambs. **Animal Feed Science and Technology**, v.127, n.3-4, p.175-186, 2006.

MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A.; BATISTA, A.M.V.; ALVES, K.S.; SOUTO MAIOR JUNIOR, R.J.; ALMEIDA, S.C. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1162-1171, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requirements of small ruminants**. 1.ed. Washington, D.C.: National Academies Press, 2007. 362 p.

NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N.; OLIVEIRA, S.M.P.; MOURA, A. A.A.N. 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.

OLIVEIRA, P.T.L.; TURCO, S.H.N.; ARAÚJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V.; MENEZES, D.R.; SILVA, T.G.F. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de bovinos Sindi alimentados com teores crescentes de feno de erva-sal. **Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.1, p.180-188, 2012.

PENNINGTON, J.A.; VAN DEVENDER, K. Heat stress in dairy cattle. UACES Publications, 2004.

SALINAS, J.; RAMÍREZ, R.G.; DOMINGUEZ, M.M.; REYES-BERNAL, N.; TRINIDAD-LÁRRAGA, N.; MONTAÑO, M.F. Effects of calcium soaps of tallow on growth performance and carcass characteristics of Pelibuey lambs. **Small Ruminant Research**, v.66, n.1-3, p.135-139, 2006.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v.67, p.1-18, 2000.

SILVA, G.A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; AZEVEDO NETO, J.; AZEVEDO, S.A.; SILVA, E.M.N.; SILVA, R.M.N. Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e Proteína na resposta fisiológica e hematológica de Reprodutores caprinos sob estresse térmico. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.1, p.154-161, 2005.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235p.

SWENSON, M.J. **Dukes physiology of domestic animals**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 799p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG - Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 9.0: Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2005.

VÉRAS, R.M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; AZEVÊDO, J.A.G.; DETMANN, E.; PAULINO, P.V.R.; BARBOSA, A.M.; MARCONDES, M.I. Níveis de concentrado na dieta de bovinos Nelore de três condições sexuais: consumo, digestibilidades total e parcial, produção microbiana e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.951-960, 2008.

Data de recebimento: 31/08/2015

Data de aprovação: 16/03/2016