



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

AValiação termográfica de ovinos suplementados com bioproduto do cerrado

Felipe de Souza Santos Abreu¹; Euclides Reuter de Oliveira²; Sivanilza Texeira Machado³; Andréa Maria de Araújo Gabriel²; Lais Valenzuela Moura¹; Felipe de Almeida Nascimento⁴

UFGD/FCA - Caixa Postal 533, 79.804-970 – Dourados – MS, E-mail: felipessabreu@yahoo.com.br

¹Acadêmico do Mestrado em Produção Animal, Departamento de Ciências Agrárias da UFGD;

²Docente da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD/Dourados-MS;

³Acadêmica do Doutorado em Engenharia de Produção, UNIP/Campinas-SP;

⁴Acadêmico do curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD.

RESUMO

Objetivou-se avaliar as imagens termográficas em ovinos analisando-se a influência do bioproduto do cerrado na alimentação animal contendo monensina sódica e óleo de copaíba sob duas formas de processamento (farelada e peletizada), em dietas para cordeiros em confinamento. Foram utilizados 10 ovinos, da raça Santa Inês, machos castrados, canulados no rúmen, com idade média de 8 meses e peso inicial médio de 30 kg. Os tratamentos distribuíram-se da seguinte forma: grupo controle; 0,25 mg/kgMS⁻¹ de MS de inclusão de monensina; 0,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba; 1,0g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba e 1,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba. O delineamento experimental utilizado foi quadrado latino, 5x5. Foram realizadas as coletas termográficas, aferição da temperatura retal e superficial do animal, bem como da temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar interna da granja, em três períodos pela manhã 7h, 8h30min e 10h. Houve diferença (P<0,05) na temperatura superficial da face nos horários de coleta 7h e 8h30min para a ração farelada e peletizada e não foi observado diferença (P>0,05) entre as rações às 10 h. As temperaturas superficiais das patas e temperatura superficial da face apresentaram diferenças significativas (P<0,05) para os três horários de coleta. Para a temperatura superficial da cânula, não houve diferença (P>0,05) entre a ração farelada e peletizada para o horário de coleta das 10 h. Não diferiu (P>0,05) a temperatura retal dos animais entre a ração farelada e peletizada para os



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

três horários de coleta. As temperaturas superficiais dos cordeiros têm maior relação com as temperaturas do ambiente e as variações dos horários de avaliação.

PALAVRAS-CHAVE: cordeiros, temperatura superficial, umidade relativa do ar.

INTRODUÇÃO

O rebanho de ovinos no Brasil é constituído de aproximadamente de 16.789.492 milhões de cabeças. Destaca-se a região Centro – Oeste, sendo a 3^a no ranking de regiões brasileiras na produção ovina no Brasil, entre as regiões: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro – Oeste, tendo o Mato Grosso do Sul produção de 498.064 cabeças, sendo 3 estados, Mato Grosso, Mato Grosso do sul e Goiás, respectivamente, tendo o apoio de associações e órgão do governo, responsáveis pelo crescimento da produção (IBGE, 2012).

A necessidade da melhoria da produção animal exigida cada vez mais pelo mercado consumidor impulsiona os produtores à busca de novos aditivos alternativos que possam promover um desempenho adequado com qualidade de carne, sem que haja prejuízos à sanidade animal.

A busca por aditivos na nutrição de ruminantes que aceleram ou melhoram a eficiência de utilização dos nutrientes da dieta, tem sido intensificada. Entretanto, para evitar os riscos para o meio ambiente e também para os consumidores de carne, vários dos aditivos promotores de crescimento utilizados estão sendo monitorados em outros países (Gattass et al., 2008).

A monensina sódica, antibiótico ionóforo, têm sido utilizado com o objetivo de melhorar o desenvolvimento animal e a eficiência energética. Porém, a União Européia a partir do ano de 2006 proibiu o uso desse antibiótico, como promotor de crescimento e aditivo na alimentação dos animais (Fereli et al., 2010). Razão esta, devido às características de intoxicação, mesmo ingerido em pequenas quantidades, o que em vários casos levou o animal



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

ao óbito, acrescido do fato de ser detectado resíduo na carcaça o que pode interferir na qualidade de vida das pessoas.

A população de microrganismos ruminais, precisa ser mudada, para que aconteça a manipulação dos produtos finais da fermentação ruminal, alterando a concentração disponível dos ácidos graxos voláteis (acetato, propionato e butirato) (Morais et al., 2006). Nesse aspecto, os ionóforos são utilizados para selecionar as bactérias produtoras de propionato (gram-negativas), em detrimento das produtoras de acetato, butirato, lactato, formato e hidrogênio (gram-positivas), favorecendo a partir dieta, o padrão fermentativo e a produção de energia (Rangel et al., 2008). Esses antibióticos são moléculas com baixo peso molecular podendo interagir estequiometricamente com íons metálicos, atuando como transportadores, onde estes íons tem a possibilidade de serem levados por meio de uma membrana lipídica biomolecular (Ovchinnikov, 1979).

Conforme Pieri et al. (2011), o óleo de copaíba (*Copaifera* sp.), pode ser uma alternativa com potencial manipulador da fermentação ruminal, uma vez que, este possui propriedades antibióticas e por ter demonstrado, como aditivo alimentar natural para ruminantes, resultados positivos. Desta forma, a avaliação do valor nutricional de dietas contendo óleo de copaíba é essencial para introdução deste composto na ração de ruminantes.

O óleo de copaíba é um bioproduto do cerrado, o qual tem sido estudado, como manipulador ruminal. Esse é um produto natural retirado da Copaíba (*Copaifera* sp.), uma árvore que está distribuída amplamente na região amazônica e centro-oeste do Brasil (Biavatti et al., 2006). Dessa forma, constitui-se o sustento para a população nativa, por ser um dos produtos, comercialmente, mais importantes da região. Conforme, Veiga Junior & Pinto (2002), atualmente, é exportado para vários países como: Estados Unidos, França, Alemanha e Inglaterra.

As propriedades farmacológicas e não farmacológicas do óleo de copaíba são conhecidas desde os primeiros anos de descobrimento do Brasil (Veiga Junior & Pinto, 2002). Entretanto seu comportamento sobre o metabolismo animal, principalmente a nível ruminal, assim como o custo/benefício ainda não são bem estabelecidos.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

Existe a hipótese de que os óleos essenciais podem modificar a dinâmica de degradação de proteínas no rúmen, diminuindo a atividade microbiana, principalmente, de bactérias que produzem muita amônia e fungos anaeróbios e também reduzindo a metanogênese. Outro fator a ser considerado, seria o modo de ação devido à colonização de bactérias nos substratos, particularmente aqueles ricos em amido (Mcintosh et al., 2003; Calsamiglia et al., 2007; Hart et al., 2008).

Os aditivos fitogênicos podem agir seletivamente sobre populações de microorganismos, mudando a produção e as proporções dos produtos provenientes da fermentação dos nutrientes da dieta (Lemos, 2013).

As propriedades antimicrobianas demonstram que o óleo de copaíba pode ser utilizado em várias áreas, permitindo o seu uso como aditivo em dietas para ruminantes (Souza, 2013).

Na dieta de ovinos, é extremamente limitado o conhecimento quanto aos efeitos e quantidade aceitável da inclusão do óleo de copaíba. A importância da obtenção de informações sobre o comportamento deste bioproduto no organismo animal é uma nova alternativa para que oleaginosas possam ser possivelmente incluídas como aditivos, acarretando benefícios à produção animal.

Os cordeiros são animais homeotérmicos e controla seu ambiente interno por meio de respostas de adaptação ao ambiente externo, mantendo o equilíbrio da temperatura corporal em torno de 39°C (Baêta e souza, 2010). Nessas condições, cordeiros submetidos a altas temperaturas, correm risco de sobrevivência, bem como o estresse animal pode afetar diretamente a qualidade da carne.

Dessa forma, a termografia é uma tecnologia não invasiva, que pode ser utilizada para diversas avaliações, dentre elas o conforto térmico dos animais em criação intensiva (galpão). Considerada como uma forma eficiente para monitorar a atividade metabólica de animais por meio da temperatura superficial, avaliando o fluxo de calor (EDDY et al., 2001).

Objetivou-se avaliar as imagens termográficas em ovinos, analisando a influência do bioproduto cerrado na alimentação dos animais em dietas para cordeiros confinados, sob duas diferentes formas de processamento (farelada e peletizada).



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do setor de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados - FCA/UFGD, localizada no município de Dourados – MS no período de maio a setembro de 2013, com latitude de 22°14'S, longitude de 54° 49'W e altitude de 450 m.

Foram utilizados 10 ovinos, da raça Santa Inês, machos, castrados, canulados no rúmen, com idade média de 8 meses e peso corporal médio de 30 kg. Os animais foram confinados, em gaiolas metabólicas individuais (1,5m² de diâmetro), numeradas. Utilizou-se dois delineamentos em quadrado latino 5x5 (cinco animais, cinco tratamentos e cinco períodos), envolvendo o experimento 1- Ração Farelada e 2 - Ração Peletizada, onde se avaliou a resposta das dietas.

Os tratamentos consistiram da seguinte forma: grupo controle; 25 mg/kgMS⁻¹ de inclusão de monensina; 0,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba; 1,0g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba e 1,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba.

O óleo de copaíba apresentou 21,31% de β -cariofileno (Lemos, 2013; Souza, 2013) sesquiterpeno – tipo de terpenóide, presente em torno de 90% no óleo de copaíba, conforme Leandro et al. (2012), cumarinas (0,15%) e os ácidos palmítico (24,9%), oléico (35,3%), linoléico (35,7%), araquidínico (1,1%) e beênico (3,0%) sendo considerado o β -cariofileno, o principal composto ativo do aditivo conforme metodologia descrita por Araújo et al. (2010). A composição centesimal dos ingredientes pode ser observada abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição centesimal do concentrado.

Ingredientes	Percentual no concentrado (%)
Farelo de Soja	22,00
Farelo de Trigo	21,00
Milho Grão Moído	53,00
*Mineral	2,00



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

Sal Comum

2,00

*Cálcio (mín.) - 111,00 g/kg; Cobalto - 50,00 mg/kg; Enxofre - 11,99 g/kg; Ferro - 4,42 mg/kg; Fósforo (mín.) - 72,00 g/kg; Iodo - 75,00 mg/kg; Magnésio - 9,00 g/kg; Manganês - 1.550,00 mg/kg; Selênio - 13,50 mg/kg; Sódio - 174,00 g/kg; Zinco - 7.200,00 mg/kg; Flúor (máx.) - 720,00 mg/kg.

O volumoso utilizado foi o feno de gramíneas do gênero *Cynodon* spp., (Jiggs, Tifton 68 e Tifton 85). Estes foram triturados e misturados na mesma proporção, para composição da dieta animal. A relação volumoso:concentrado (V:C) utilizada foi de 53:47, com base na matéria seca (MS) (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 - Composição bromatológica dos ingredientes da dieta.

Ingredientes (%)	MS	PB	FDN	FDA	Lig.	EE	MM
Farelo de Soja	86,84	48,40	33,14	11,17	2,77	0,86	7,79
Farelo de Trigo	85,89	18,29	46,26	13,66	5,76	2,54	5,31
Milho	86,93	6,92	45,42	4,47	2,53	3,00	1,71
Feno	89,08	5,90	86,15	37,58	9,32	0,72	6,56
Concentrado Farelado	85,93	17,49	36,52	6,39	2,42	2,48	3,58
Concentrado Peletizado	86,19	18,69	35,37	6,91	2,96	2,61	3,74

MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em Detergente Neutro; FDA: Fibra em Detergente Ácido; Lig: Lignina; E.E.: Extrato Etéreo; MM: Matéria Mineral.

Seguindo as equações propostas por Cappelle et al. (2001), o teor de NDT foi estimado para a dieta total utilizando-se a equação $NDT = 91,0246 - 0,571588 * FDN$. As dietas foram formuladas conforme recomendação do NRC (2007).

Tabela 3 - Composição bromatológica das dietas experimentais sob duas formas de processamento.

Tratamento	Ração Farelada (%)							
	MS	PB	FDN	FDA	Lig.	EE	MM	NDT
Controle	88,45	15,89	72,23	29,97	6,68	1,08	6,58	49,74
Monensina	88,29	15,31	67,04	24,84	6,56	0,93	6,28	52,71
0,5g de OC	87,76	15,92	68,91	25,03	7,96	1,35	5,97	51,63



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

1,0g de OC	88,01	15,42	66,51	25,53	8,36	1,88	5,76	53,01
1,5g de OC	87,75	15,08	69,76	26,24	8,90	2,03	6,50	51,15
Ração Peletizada (%)								
Controle	88,79	15,08	69,03	29,03	9,72	0,95	6,20	51,57
Monensina	88,68	15,07	66,88	25,20	9,85	0,78	5,98	52,80
0,5g de OC	88,31	15,33	69,59	29,49	8,60	1,20	6,47	51,25
1,0g de OC	88,40	15,00	68,65	24,39	9,05	2,57	6,21	51,79
1,5g de OC	87,48	15,28	71,02	31,92	10,25	2,87	6,21	50,43

MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em Detergente Neutro; FDA: Fibra em Detergente Ácido; Lig: Lignina; E.E.: Extrato Etéreo; MM: Matéria Mineral; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais, seguindo as equações propostas por Cappelle et al., (2001), onde, $NDT = 91,0246 - 0,571588 * FDN$. Controle; Monensina sódica - 25 mg/kgMS^{-1} ; $0,5\text{g/kgMS}^{-1}$ de inclusão de óleo de copaíba (OC); $1,0\text{g/kgMS}^{-1}$ de inclusão de óleo de copaíba (OC); $1,5\text{g/kgMS}^{-1}$ de inclusão de óleo de copaíba (OC).

Os animais foram vermifugados utilizando-se (Ripercol[®]L – Solução oral) no início do experimento e durante o período experimental, quando fosse necessário, mediante o resultado do exame de contagem de ovos por grama de fezes (OPG) (Gordon & Whitlock, 1939). Estes permaneceram em regime de confinamento de 20 dias por período, sendo 14 dias de adaptação, recebendo a dieta com os tratamentos à qual foram submetidos.

A oferta de alimento foi realizada às 07:00 e 13:00h. A água foi disponibilizada diariamente à vontade. Foram oferecidas 60% da dieta no período da manhã e 40% no período da tarde.

O controle do consumo da dieta foi realizado diariamente subtraindo-se a quantidade de alimento ofertado pela sobra no cocho que foi dentro da margem percentual de 15 a 20.

Foram coletadas amostras das dietas e dos nutrientes (dieta farelada, dieta peletizada e feno) e armazenadas em sacos plásticos e encaminhadas ao laboratório de nutrição animal para posterior análise da composição bromatológica.

As dietas foram pesadas diariamente, e anotadas, para cada período de oferta do alimento e distribuída para os animais. Após pesada a quantidade de ração para o consumo animal, a mesma foi colocada em uma bacia para se obter a homogeneidade de volumoso e concentrado, fazendo-se a mistura destes e adicionando os aditivos: a monensina foi



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

adicionada, na forma de pequenos grânulos, conforme a quantidade de MS ingerida pelo animal. O óleo de copaíba foi adicionado por meio de *spray* na dieta.

Para melhor utilização do óleo de copaíba, devido a sua alta densidade por sua própria composição, foi necessária uma diluição com álcool isopropílico, onde foi estabelecida a quantidade de álcool de acordo com a concentração de cada nível, sem alteração das características físico-químicas do óleo de copaíba. Dessa forma, a diluição foi feita após o arraçamento nos períodos diários, sendo feita a pulverização na dieta total, no momento da mistura na bacia, sendo 60% pulverizado no período da manhã e 40% à tarde, procedendo-se da mesma maneira para a utilização da monensina.

As amostras das sobras e dos fornecidos foram coletadas diariamente e armazenadas em sacos plásticos identificados, após a pesagem e semanalmente feito um *pool* das amostras de todos os dias coletados da semana, para análise.

O teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) segundo o AOAC (1995) e a Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) conforme metodologia de Van Soest et al. (1991). O *pool*, posteriormente foi moído em moinho de faca com peneira de crivo de 1 mm de diâmetro e acondicionado novamente em sacos plásticos previamente identificados.

Foram realizadas as coletas termográficas, aferição da temperatura retal e superficial do animal, bem como da temperatura de bulbo seco e umidade relativa do ar interna da granja, em três períodos pela manhã 7h, 8h30min e 10h. Para a captura da imagem termográfica, utilizou o equipamento Termovisor, marca Testo 882, e sonda de temperatura e umidade, e para aferição da temperatura retal termômetro clínico digital.

Para realização da estatística, considerou as variáveis analisadas: Temperatura Retal (TR), em graus Celsius, Temperatura superficial da face (TF), em graus Celsius, Temperatura superficial da pata (TP), em graus Celsius, Temperatura superficial da cânula (TCA), em graus Celsius, Temperatura ambiente interna do galpão (TA), em graus Celsius, Umidade relativa interna do galpão (UR), em porcentagem, para os três períodos.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

Como parâmetro, para determinação da variável TF, TP e TCA, adotou-se a média encontrada a partir de 30 pontos distribuídos aleatoriamente entre face, patas e cãnuia do animal (Figura 1 e 2).

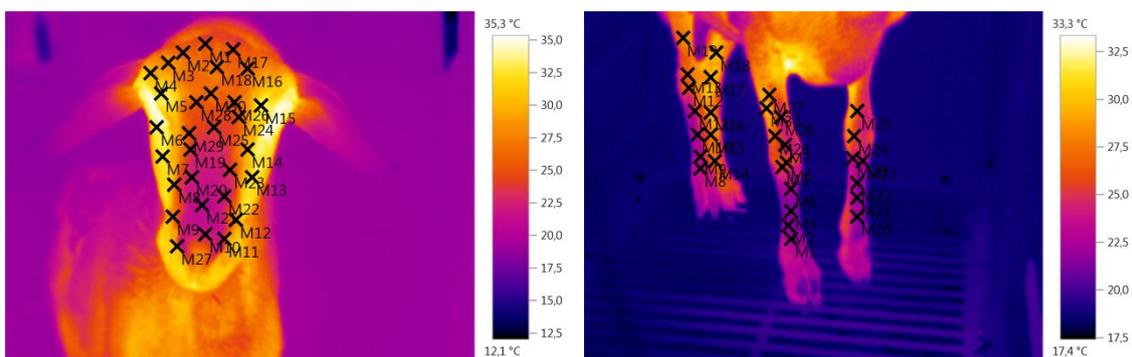


Figura 1 - Imagem termográfica dos cordeiros para avaliação individual e distribuição aleatória de pontos para avaliar a temperatura superficial (face e patas, emissividade 0,98).
Fonte: Adaptado de Testo IRSoft Versão 3.1 SP2.

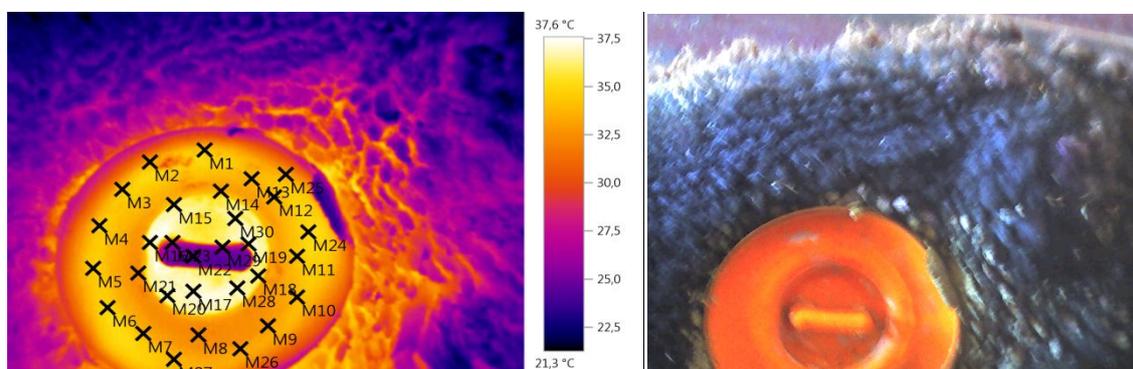


Figura 2 - Distribuição aleatória de pontos para avaliar a temperatura superficial da cãnuia, emissividade 0,87 (imagem termográfica e real). Fonte: Adaptado de Testo IRSoft Versão 3.1 SP2.

Todas as análises foram realizadas por meio do software Testo IRSoft Versão 3.1 SP2. Para avaliação termográfica da Face e Patas do animal, utilizou a emissividade de 0,98 (D'alterio et al., 2011; Lahiri et al., 2012), e para cãnuia 0,87 (Feng et al., 2009).

Para o cálculo do ITU, utilizou a equação proposta por Buffington et al. (1982), Equação 1:



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

$$ITU = 0,8 Ta + UR (Ta - 14,3)/100 + 46,3 \quad (1)$$

Onde,

Ta = temperatura do ar (°C);

UR = Umidade Relativa (%)

Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Duncan ($p < 0,05$), por meio do software computacional SAS (Statistical Analysis System, versão 9.0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O clima da região de Dourados é classificado como mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos (EMBRAPA, 2008). A temperatura do ar para o período do experimento variou entre 10,5 a 27,5 ° C. E, a umidade relativa do ar entre 26,6 a 93,3%, e precipitação pluviométrica média variou entre 0,1 a 6,9 mm, conforme dados da Estação Meteorológicas da Embrapa Agropecuária Oeste (2013).

Segundo EMBRAPA (2008), tratando da temperatura e umidade relativa do ar (UR%), a região de Dourados, pode ser dividida em dois períodos, sendo o primeiro com médias acima de 20°C (setembro a abril) e o segundo, abaixo desse valor (maio a agosto), com temperaturas elevadas, principalmente nos meses de dezembro e janeiro (verão) e baixas entre junho e julho (inverno). A umidade relativa atinge maiores valores no verão, principalmente no mês de fevereiro, e menores valores no inverno.

Dessa forma, esses fatores são condicionantes à produção animal, uma vez que, este submetido ao sistema intensivo de produção, em galpões, é influenciado por fatores como temperatura e umidade, que impactam em variações das condições ambientais. Refletindo dessa maneira na ambiência e conforto térmico do animal.

Os dados coletados no galpão experimental, durante o período de 14 de maio a 22 de agosto de 2013, apresentaram médias de temperatura ambiente (TA) e umidade relativa (UR) de 23°C e 66% respectivamente. Durante os horários de coleta 7h, 8h30min e 10h, o galpão



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

apresentou valores médios de TA de 21,3; 23,6 e 26,8°C e UR de 70,6; 69,8 e 58,5%, respectivamente.

Observou o efeito ($p < 0,05$) na temperatura superficial da face entre os três horários de coleta 7h e 8h30min para o experimento 1 e experimento 2 (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios da temperatura superficial da face por período (em °C).

Tratamento	Farelada		Peletizada		Farelada		Peletizada	
	7h*	8h30min*	7h*	8h30min*	7h*	8h30min*	7h*	8h30min*
1	27,59 ^c	28,18 ^b	29,43 ^b	30,57 ^a	32,60 ^a	32,24 ^a		
2	28,90 ^c	28,84 ^b	30,75 ^b	31,09 ^a	32,34 ^a	32,66 ^a		
3	28,58 ^c	28,86 ^b	31,25 ^b	30,57 ^a	32,45 ^a	33,30 ^a		
4	28,55 ^c	28,98 ^b	30,69 ^b	32,20 ^a	31,60 ^a	33,08 ^a		
5	27,77 ^c	28,00 ^b	29,75 ^b	30,43 ^a	32,40 ^a	32,41 ^a		

*As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de $p < 0,05$ pelo teste de Duncan.

As temperaturas superficiais das patas seguiram resultados similares dos observados na temperatura superficial da face, sem diferenças significativas ($p > 0,05$ entre os tratamentos). Entretanto, observou-se diferenças no tratamento 4 (1,0g de OC) da ração peletizada entre os horários 7 e 8h30min, não se diferenciando das 10h, Tabela 5.

Tabela 5 - Valores médios da temperatura superficial da pata por período (em °C).

Tratamento	Farelada		Peletizada		Farelada		Peletizada	
	7h*	8h30min*	7h*	8h30min*	7h*	8h30min*	7h*	8h30min*
1	27,27 ^c	27,54 ^c	28,53 ^b	29,48 ^b	31,08 ^a	31,86 ^a		
2	27,72 ^c	27,36 ^c	29,97 ^b	28,64 ^b	32,21 ^a	32,14 ^a		
3	26,16 ^c	27,79 ^c	28,55 ^b	29,24 ^b	30,84 ^a	31,92 ^a		
4	25,62 ^c	28,29 ^b	28,20 ^b	30,78 ^a	30,06 ^a	31,94 ^a		
5	26,99 ^c	25,08 ^c	28,61 ^b	28,22 ^b	30,88 ^a	30,53 ^a		

*As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de $p < 0,05$ pelo teste de Duncan.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

Com relação à temperatura superficial da cânula, não houve diferença ($p>0,05$) no experimento 1 e 2, para o horário de coleta das 10h. O tratamento 1 (controle) da ração peletizada apresentou diferenças ($p<0,05$) entre os demais tratamentos para os horários de coleta 7 e 8h30min, Tabela 6.

Tabela 6 - Valores médios da temperatura superficial da cânula por período (em °C).

Tratamento	7h*		8h30min*		10h*	
	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada
1	34,88 ^b	34,30 ^a	35,48 ^{ab}	35,43 ^a	36,22 ^a	36,28 ^a
2	34,74 ^b	34,16 ^b	35,61 ^{ab}	35,80 ^{ab}	36,16 ^a	36,52 ^a
3	32,92 ^b	32,66 ^b	35,89 ^{ab}	35,80 ^{ab}	36,57 ^a	36,32 ^a
4	32,32 ^b	34,97 ^b	34,77 ^{ab}	36,43 ^a	36,16 ^a	36,94 ^a
5	33,68 ^b	33,02 ^b	34,73 ^a	35,90 ^a	35,31 ^a	36,60 ^a

*As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de $p<0,05$ pelo teste Duncan.

Não houve diferença ($p>0,05$) na temperatura retal dos animais avaliando-se a ração farelada e a ração peletizada na temperatura retal para os três horários de coleta, Tabela 7. Isto resultado já era esperado, considerando que os animais são homeotérmicos e, apesar das variações externas de temperatura do galpão, buscam a temperatura de equilíbrio de 39°C (Baêta e Souza, 2010). O controle da temperatura corporal pelos animais é eficiente quando a temperatura do ambiente está dentro dos limites, representando a importância do controle do ambiente das instalações (OLIVEIRA et al., 2005).

Tabela 7 - Valores médios da temperatura retal por período (em °C).

Tratamento	7h*		8h30min*		10h*	
	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada	Farelada	Peletizada
1	38,68 ^a	38,66 ^a	38,68 ^a	38,72 ^a	38,60 ^a	38,86 ^a
2	38,72 ^a	38,62 ^a	38,72 ^a	38,66 ^a	38,66 ^a	38,62 ^a



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

3	38,82 ^a	38,72 ^a	38,60 ^a	38,82 ^a	38,70 ^a	38,84 ^a
4	38,72 ^a	39,10 ^a	38,33 ^a	39,06 ^a	38,54 ^a	38,96 ^a
5	38,68 ^a	38,84 ^a	38,68 ^a	38,80 ^a	38,66 ^a	38,86 ^a

*As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de $p < 0,05$ pelo teste de Duncan.

A temperatura retal é um indicador para se analisar a temperatura corporal (OLIVEIRA et al., 2005). Neste estudo, verificou-se pequena variação na temperatura retal entre os horários de avaliação. Exeperimento realizado por Souza et al. (2005), observaram temperatura retal ($p < 0,05$) entre turnos, sendo maio para o período da tarde em comparação ao período da manhã.

De acordo com a análise das imagens termográficas, a temperatura superficial média da face, patas e cânulas aumetou entre os horários de coleta 7 h, 8h30min e 10h, o que pode inferir que a elevação da temperatura superficial dos animais está mais associada a temperatura do ambiente e a umidade relativa do ar.

CONCLUSÃO

As temperaturas superficiais dos cordeiros são mais associadas com as temperaturas do ambiente e as variações dos horários de avaliação.

Nas condições experimentais, verifica-se que a ração peletizada teve maior efeito no aumento da temperatura superifical da face, das patas e da cânula do que a ração farela. O que pode-se inferir que a ração farela produz menor enegia metabólica.

A temperatura retal não teve influência da utilização de níveis crescentes de óleo de copaíba na dieta de cordeiros em confinamento.

AGRADECIMENTOS

À CAPES/CNPQ, pela bolsa concedida e à FUNDECT-MS, pelo apoio financeiro.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

REFERÊNCIA

ARAÚJO, R.C.; PIRES, A.V.; ABDALLA, A.L.; PEÇANHA, M.R.S.R.; MORSY, A.S. **Effect of Copaiba (*Copaifera sp.*) oils on *in vitro* rumen fermentation of coastcross hay.** In: 2010 Joint annual meeting ADSA, PSA, CSAS, WSASAS, ASAS, 2010, Denver, Colorado. Conference information and scientific program. Denver, Colorado: ADSA, PSA, CSAS, WSASAS, ASAS, 2010. p. 138-138.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL - AOAC. Official Methods of Analysis. 16 ed. Arlington, 1995. v.2, 474p.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais:** Conforto animal. 2.Ed. Viçosa: EDUFV, 2010, 269p.

BIAVATTI, M.W.; DOSSIN, D.; DESCHAMPS, F.C.; LIMA, M.P. Análise de óleos-resinas de copaíba: contribuição para o seu controle de qualidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.2, p.230-235, 2006.

BUFFINGTON, D.E.; COLLIER, R.J.; CANTON, G.H. Shede management systems to reduce heat stress for dairy cows. St. Joseph: **American Society of Agricultural Engineers**, 1982. 16 p.

CALSAMIGLIA, S.; BUSQUET, M.; CARDOZO, P.W.; CASTILLEJOS, L.; FERRET, A. Invited Review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.6, p.2580-2595, 2007.

CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. CECON, P.R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

D'ALTERIO, G.; CASELLA, S.; GATTO, M.; GIANESELLA, M.; PICCIONE, G.; MORGANTE, M. Circadian rhythm of foot temperature assessed using infrared thermography in sleep. **Czech Journal of Animal Science**, v. 56, n. 7, p. 293-300, 2011.

EDDY, A.L.; HOOGMED, V.L.M.; SNYDER, J.R. The role of termography in the management of equine lameness. **The Veterinary Journal**, 162, p.172-181, 2001

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE - Documento 92. FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. O clima da região de Dourados, MS. 2008.

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. Guia clima Dourados-MS. Disponível em: <<http://www.cpa0.embrapa.br/clima/?lc=site/guia-clima/o-que-e-guia-clima>>. Acesso em: 06 de ago. 2013.

FENG, W.; DING Y.; YAN D.; LIU X.; WANG W.; LI D. Comparison Study of Combined and Single Space Environmental Degradation Effects on Thermal Control Materials. Toronto (Canada), **AIP Conference Proceedings** 1087, p. 137-147, 2009.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

FERELI, F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C.; CONEGLIAN, S.M.; GRANZOTTO, F.; BARRETO, J.C. Monensina sódica e *Saccharomyces cerevisiae* em dietas para bovinos: fermentação ruminal, digestibilidade dos nutrientes e eficiência de síntese microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.183-190, 2010.

GATTASS, C.B.A.; MORAIS, M.G.; ABREU, U.G.P.; LEMPP, B.; STEIN, J.; ALBERTINI, T.Z.; FRANCO, G.L. Consumo, digestibilidade aparente e ganho de peso em bovinos de corte confinados e suplementados com cultura de levedura (*Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026). **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.3, p.535-542, 2008.

GONÇALVES, M. C.; FRITSCHÉ-NETO, R. Tópicos especiais de biometria no melhoramento de plantas: com exemplos numéricos e de programação no SAS. Viçosa, MG: Suprema, 2012. 282 p.

GORDON, H.M.C.L.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific Industrial Research**, v.12, n.1, p.103-112, 1939.

HART, K.J.; YÁÑEZ-RUIZ, D.R.; DUVAL, S.M.; MCEWAN, N.R.; NEWBOLD, C.J. Plant extracts to manipulate rumen fermentation. **Animal Feed Science and Technology**, v.147, n.1-3, p.8-35, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE - **Produção da pecuária municipal**. Brasil. v.40, p.1-71, 2012.

LAHIRI, B.B.; BAGAVATHIAPPAN, S.; JAYAKUMAR, T.; PHILIP, J. Medical applications of infrared thermography: a review. **Infrared physics & technology**, v. 55, p. 221-235, 2012.

LEANDRO, L. M.; VARGAS, F.S.; BARBOSA, P.C.S.; NEVES, J.K.O.; SILVA, J.A.; VEIGA-JUNIOR, V.F. Chemistry and Biological Activities of Terpenoids from Copaiba (*Copaifera* spp.) Oleoresins. **Molecules**, v.17, n.4, p.3866-3889, 2012.

LEMOS, B.J.M. **Fermentação Ruminal In Vitro com Adição de Extratos de Plantas do Cerrado**. Goiânia, GO, 2013. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás.

MCINTOSH, F.M.; WILLIAMS, P.; LOSA, R.; WALLACE, R.J., BEEVER, D.A.; Newbold, C.J. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. **Applied and Environmental Microbiology**, v.69, n.8, p.5011-5014, 2003.

MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A. Aditivos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.

OLIVEIRA, F. M. M.; DANTAS, R. T.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; MEDEIROS, A. N. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n. 4, Campina Grande, 2005.



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

OVCHINNIKOV, J.A. Physic chemical basic of ion transport through biological membranes: Ionophores and ion channels. **European Journal of Biochemistry**, v.94, n.2, p.321-336, 1979.

PIERI, F.A.; SOUZA, C.F.; COSTA, J.C.M.; BARRERO, M.A.O.; ESPESCHIT, I.F.; SILVA, V.O.; MOREIRA, M.A.S. Inhibition of *Escherichia coli* from mastitic milk by copaiba oil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n.1, p. 1929-1934, 2011.

SOUZA, E. D.; SOUZA, B. B.; SOUZA, W. H.; CEZAR, M. F.; SANTOS, J. R. S.; TAVARES, G. P. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no semi-arido. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 29, n. 1, p. 177-184, 2005.

SOUZA, F.M. **Extratos de Plantas do Cerrado na Fermentação Ruminal *In Vitro* com Dietas de Alta Inclusão de Concentrado**. Goiânia, GO, 2013. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VEIGA JUNIOR V.F.; PINTO A.C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, v.25, n.2, p.273-286, 2002.