

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**TEMPERATURA RETAL E CORPORAL EXTERNA DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO**

Autora: Heloíne Fernanda Grela Cebalho
Orientador: Prof. Pós- Dr. Luiz Juliano Valério Geron

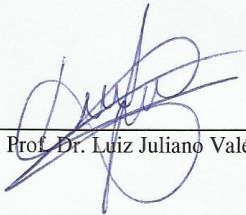
“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

PONTES E LACERDA
NOVEMBRO/2012

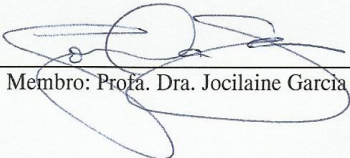
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**TEMPERATURA RETAL E CORPORAL EXTERNA DE CORDEIROS
ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE CONCENTRADO**

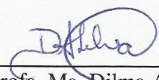
Autora: Heloíne Fernanda Grela Cebalho



Orientador: Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron



Membro: Profa. Dra. Jocilaine Garcia



Membro: Profa. Ma. Dilma Alves da Silva

PONTES E LACERDA
NOVEMBRO/2012

A deus em primeiro lugar
Ao meu pai Reinaldo da Silva Cebalho,
E a minha mãe Aparecida Antonia Grela Cebalho,
Pelo amor e carinho proteção e serenidade,
Ao meu irmão Renan Grela Cebalho, (*in memoriam*).
E a minha vó Zenaide Grela.

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, que deu ao homem a “inteligência”, ferramenta de maior precisão para transformar o mundo.

Aos meus pais que eu tanto amo.

Aos meus familiares, que sempre se preocupam com meu futuro, sempre me incentivam e pedem a DEUS a proteção e a serenidade para que possa seguir em frente.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, em especial ao Departamento de Zootecnia, por torna possível a realização deste trabalho de conclusão de curso, em especial aos professores por nos oferecer todo o seu conhecimento.

Ao Professor Pós- Dr. Luiz Juliano Valério Geron por aceitar me orientar e me acompanhar nesta caminhada.

Ao Cássio que sempre esteve comigo tanto na alegria como na tristeza.

Aos meus amigos que sempre estão comigo nos momentos de alegria e tristeza principalmente Eldânia Soares Ferreira.

A todos os meus colegas da turma 2009/1 que foram peças fundamentais na realização deste experimento principalmente Cássio Joel Mineto, Edmar Barbosa e Renato Lima Cristo.

"Não permitas que ninguém negligencie o peso de sua responsabilidade. Enquanto tantos animais continuam a ser maltratados, enquanto o lamento dos animais sedentos nos vagões de carga não sejam emudecidos, enquanto prevalecer tanta brutalidade em nosso matadouros... todos seremos culpados. Tudo o que tem vida, tem valor como um ser vivo, como uma manifestação do mistério da vida."

(Albert Schweitzer)

RESUMO

Objetivou-se avaliar a temperatura retal e corporal externa de cordeiros alimentados com teores crescentes de concentrado (20%, 40%, 60% e 80%) na região sudoeste de Mato Grosso. Foram utilizados quatro cordeiros sem raça definida (SRD), inteiros, com peso corporal (PC) médio de $19,3\text{Kg} \pm 2,07$ alocados em gaiolas de metabolismo, alimentados duas vezes ao dia. O concentrado foi composto por grão de milho moído e farelo de soja e o alimento volumoso fornecido foi a silagem de milho. Cada período experimental teve duração de 20 dias. As coletas da temperatura retal e corporal externa ocorreram no último dia de cada período, duas vezes ao dia sendo as 7 e as 17 horas (período da manhã e tarde, respectivamente). As análises estatísticas foram interpretadas por meio de análise de variância e as diferenças foram testadas utilizando equação de regressão a 5% de significância. A inclusão de teores crescentes de concentrado não influenciou ($P>0,05$) o valor médio de temperatura retal e corporal externa de cordeiros produzidos na região sudoeste de Mato Grosso, com valores médios de $39,27^{\circ}\text{C}$ e $32,18^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Os valores de temperatura retal e corporal externa não apresentaram efeito ($P>0,05$) para o período da manhã e tarde para os cordeiros alimentados com teores crescentes de concentrado. Assim, conclui-se que a utilização de diferentes teores de concentrado na dieta de cordeiros não influencia a temperatura retal e corporal externa de na região sudoeste de Mato Grosso.

Palavras-chave: bulbo seco, bulbo úmido, farelo de soja, ovinos, termômetro infravermelho

ABSTRACT

The objective was to evaluate the rectal temperature and body outside of lambs fed increasing levels of concentrate in (20%, 40%, 60% e 80%) the southwest region of Mato Grosso. We used four lambs without breed defined (WBD), whole; with body weight (BW) averaged 19.3 ± 2.07 kg placed in metabolism cages, fed twice a day. The concentrate was composed of ground corn and soybean meal and bulk food supplied was corn silage. Each experimental period lasted 20 days. The sampling temperature and external body occurred twice daily 7 am and 17 hours (the morning and afternoon). Statistical analyzes were performed by using analysis of variance and differences were tested using the equation back to 5% significance level. The inclusion of increasing levels of concentrate did not affect ($P > 0.05$) the value of rectal temperature and body outside of lambs produced in the southwestern region of Mato Grosso, with average values of 39.27°C and 32.18°C respectively. The values of rectal temperature and external body had no effect ($P > 0.05$) for the morning and afternoon for the lambs fed increasing levels of concentrate. Thus, we conclude that the use of different levels of concentrate in the diet of lambs did not influence body temperature, and external in the southwest region of Mato Grosso.

Keywords: dry bulb, wet bulb, soybean meal, sheep, infrared thermometer

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Características fisiológicas dos ovinos	11
2.2 Conforto térmico.....	11
2.3 Estresse calórico.....	13
2.4 Alimentação.....	14
2.4.1 Exigências energéticas e metabolismo basal	14
2.5 Bem estar animal	17
2.6 Fatores climáticos	18
2.6.1 Temperatura ambiente	18
2.7 Temperatura retal (TR)	19
2.8 Temperatura corporal externa (TC)	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÕES.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A espécie ovina foi a primeira a ser domesticada e acompanha o homem, desde os primórdios da civilização. A ovinocultura sempre esteve presente na história da humanidade como sendo a atividade que proporciona a maior fonte de alternativas para subsistência, porque fornece lã e pele para vestuário; carne e leite para alimentação (FERNANDES et al., 1989).

O efetivo de ovinos no Brasil em 2010 foi de 17,3 milhões de cabeças, crescimento de 3,4% frente as 16,8 milhões de cabeças de 2009. A região Centro-Oeste apresentou o terceiro maior rebanho, 1,26 milhões de cabeças, crescimento de 12,44%, seguido da região Sudeste, com 781.874 cabeças (crescimento de 2,61% frente a 2009) e da região Norte, 586.237 cabeças, aumento de 7,0%(RODRIGUES, 2010).

No estado de Mato Grosso a ovinocultura ainda é pouca expressiva. Na maioria das vezes os ovinos são criados juntamente com bovinos, ocupando o mesmo espaço e as mesmas pastagens, normalmente de grande extensão. Porém já existem alguns empreendimentos com investimentos que fazem da criação de ovinos uma atividade econômica, praticada com níveis satisfatórios de tecnologia(VECHI, 2008).

Em regiões de clima tropical e subtropical, os animais sofrem um efeito mais relevante do estresse térmico sobre crescimento, desenvolvimento, ingestão de alimento e água, e principalmente na função reprodutiva, no desenvolvimento embrionário e gestação (SILVA, 2000).

A tolerância ao calor e a adaptabilidade a ambientes tropicais e subtropicais são fatores importantes principalmente na produção ovina. As temperaturas elevadas e radiação solar intensa, condições prevalecentes nas regiões tropicais, podem levar os animais ao estresse calórico, ocasionando declínio na produção (NEVES et al., 2009).

Animais homeotérmicos, respondem bem às mudanças da sua temperatura corporal interna, assim modificando adequadamente tanto a produção de calor metabólico quanto a perda de calor pela superfície corporal. Desta forma, a temperatura interna da maioria dos mamíferos situa-se na faixa de 36°C a 39°C (CASTANHEIRA, 2009) sendo, conseqüentemente, mais alta que a temperatura do ar encontrado na maior parte dos ambientes terrestres.

Segundo Barbosa e Silva (1995), as limitações á produção animal em áreas tropicais podem ser ocasionadas pelos principais elementos ambientais estressantes como a

temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do vento. Outro fator também que interfere na produção animal por meio do estresse calórico é a taxa de metabolismo animal, a qual esta correlacionada com o estado fisiológico, concentração energética da dieta, categoria animal, relação volumoso concentrado, etc.

Segundo Paciullo et al (2011), uma das principais formas de avaliar se o animal está em estresse calórico ou não é a temperatura retal e afrequência respiratória uma vez que, a temperatura ambiente representa a principal influência climática sobre essas duas variáveis fisiológicas, seguida em ordem de importância, pela radiação solar, umidade relativa do ar e o movimento do ar. Para animais de produção (ovinos), o metabolismo basal refere-se a mínima produção de calor. A energia metabolizável para manutenção é definida como a produção de calor de um animal mantido em um ambiente termoneutro, quando a ingestão de energia metabolizável esta em balanço com as perdas de calor (RESENDE et al., 2011).

Assim objetivou-se avaliar a inclusão de concentrado (20%, 40%, 60% e 80%) na alimentação de cordeiros sobre o valor de temperatura retal (TR) e corporal externa (TC) em região tropical do Brasil.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características fisiológicas dos ovinos

Os ovinos, assim como outros mamíferos e aves, são animais homeotérmicos, ou seja, têm a capacidade de controlar a temperatura corporal, dentro de uma estreita margem (HAFEZ, 1995). Eles mantêm a temperatura corporal dentro de certos limites relativamente estreitos, mesmo que a temperatura ambiente flutue e que sua atividade varie intensamente (BRIDI, 2007).

De acordo com Gonçalves e Manella (2011), os animais homeotérmicos apresentam um consumo de alimento inversamente proporcional à temperatura do meio ambiente. Essa alteração deve-se em função da temperatura ambiente que é um dos mecanismos que faz com que o animal regule sua temperatura corporal, dentro de um limite térmico compatível com sua atividade metabólica. Assim, o animal diminui o consumo de alimento, quando a temperatura é alta, e aumenta, quando a temperatura é baixa, este comportamento alimentar está associado aos mecanismos de produção e perda de calor. Quando diante destes tipos de situações extremas, os nutricionistas deverão estar atentos para amenizar as possíveis reduções nos desempenho dos animais, através de formulação de dietas adequadas.

As variáveis ambientais afetam a produtividade animal juntamente com outros elementos. Essas variáveis, ao se manifestarem fora da zona de conforto térmico, podendo ter efeitos negativos sobre a produção, e pode influenciar estágios do metabolismo (KAWABATA, 2003).

2.2 Conforto térmico

O conforto térmico é caracterizado como uma situação em que o balanço energético é nulo, ou seja, a quantidade de calor produzida pelo organismo animal, mais o que ele ganha do ambiente, é igual ao calor perdido por intermédio da radiação, da condução, da convecção, da evaporação e do calor contido nas substâncias corporais eliminadas (ARAÚJO, 2001).

Conforme a Figura 1 existe uma zona estreita ótima para o desempenho e a saúde, denominada zona (A) e abaixo e acima desta zona ótima, ocorre outra zona (B) com pequenas perdas de desempenho (perdas normais de 1 a 2%) que justificam os investimentos em manejo (KAWABATA, 2003).

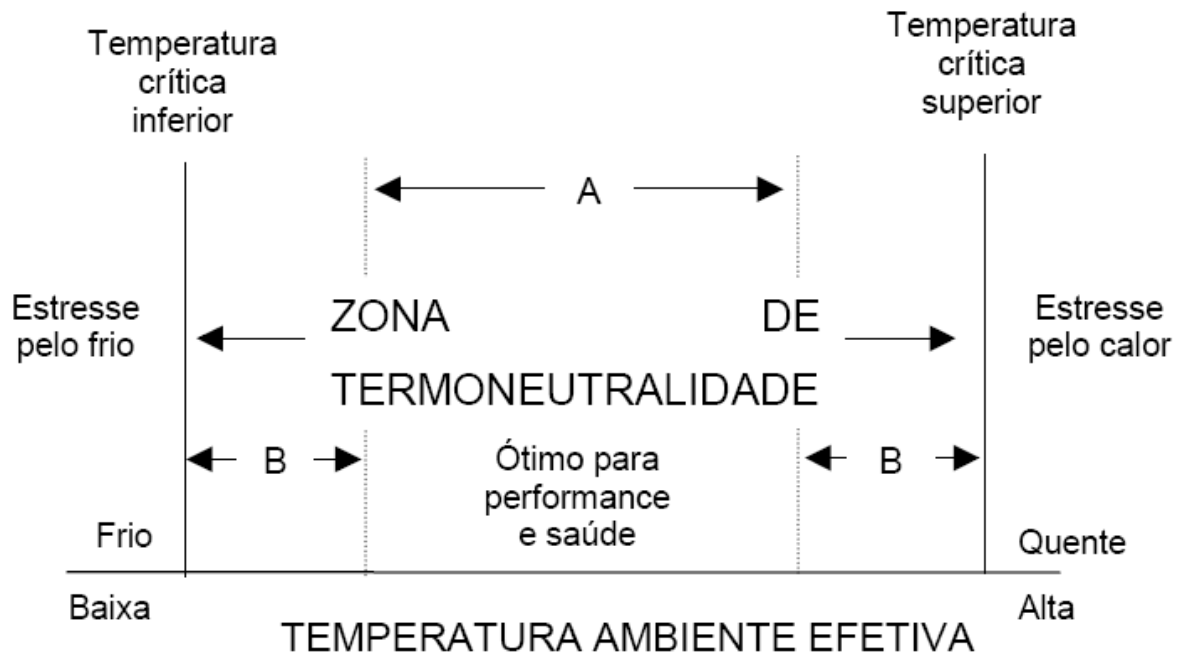


Figura 1: Representação esquemática da zona de neutralidade. Fonte: Kawabata(2003).

A zona de conforto térmico ou zona de termorregulação é determinada pela faixa de temperatura efetiva ambiental, na qual o animal mantém constante sua temperatura corporal com mínimo esforço dos mecanismos termorreguladores. Na zona termoneutra existe uma zona mais estreita também denominada zona ótima que é importante para o desenvolvimento e saúde do animal, onde os animais não sofrem estresse térmico (AMADEU, 2012).

Dentro da larga faixa de temperatura, podem ser definidas as zonas térmicas que proporcionam maior ou menor conforto ao animal. Para os animais terem uma máxima produtividade, eles dependem de uma faixa de temperatura adequada, também denominada de zona de conforto térmico, onde não há gasto de energia ou atividade metabólica para aquecer ou esfriar o corpo. Dentro da produção animal, este é um aspecto de muita importância, pelo fato de, dentro desses limites, os nutrientes ingeridos pelos animais serem utilizados exclusivamente para o seu crescimento e desenvolvimento (BAÊTA e SOUZA, 1997).

O ambiente térmico, tanto a áreas sombreadas ou não sombreadas, pode ser avaliado de acordo com os índices de conforto térmico. Normalmente, esses índices consideram alguns parâmetros ambientais de temperatura como, umidade, vento e radiação e outros, tendo em

vista que cada parâmetro tem certo peso dentro do índice de acordo com sua importância relativa para o animal (SAMPAIO et al., 2004).

2.3 Estresse calórico

De acordo com Ferreira (2010), o estresse é o desequilíbrio da regulação da homeostasia corporal, onde os animais não conseguem manter as alterações a níveis toleráveis.

O estresse calórico é ocasionado pela combinação dos fatores ambientais sobre os animais. Entretanto, um ambiente pode ser caracterizado por um número muito grande de fatores, que deve ser reduzido a uma única variável que represente a combinação de todos estes valores (NEVES et al., 2009).

De acordo com Amaral et al. (2009), o estresse calórico é um fator que limita a produção dos ovinos e sua causa é a efetiva temperatura do ambiente, a qual é afetada principalmente pela temperatura e umidade do ar, pela radiação e pelo vento, sendo a combinação desses elementos que inicia o estresse, difícil ou impossível de ser determinado.

Segundo Mendonça (2010), as condições climáticas podem exercer uma grande influência na produção de calor pelo animal, a qual é proveniente dos processos metabólicos associados à manutenção, crescimento e reprodução. As ambiências nas quais os animais irão ficar devem ser bem aclimatizadas para não causar estresse.

Segundo Castro (2005), o estresse indica uma condição adversa de ambiente e pode ser climático (frio ou calor excessivos), nutricional (falta de água ou alimento) e devido a problemas provocados por distúrbios fisiológicos, patológicos ou tóxicos. Em regiões de clima tropical e subtropical, os animais sofrem efeito relevante do estresse térmico sobre crescimento, desenvolvimento, ingestão de alimento e água, e na função reprodutiva, principalmente, no desenvolvimento embrionário e gestação (SILVA, 2000).

Existem várias estratégias nutricionais para avaliar o efeito do estresse calórico nos animais de produção, as quais não são efetivas sem aperfeiçoamento da eficiência bioenergética para não causar desequilíbrio metabólico (VALTORTA e GALLARDO, 1996).

Estresse nutricional é resultante de algumas limitações de nutrientes fornecidos pelos alimentos, impedindo o animal de expressar seu potencial de crescimento e tem consequências diretas no seu desempenho e na sua composição corporal. Durante longos

períodos de restrições alimentares, os tecidos são mobilizados seqüencialmente, dependendo de suas atividades metabólicas (ALMEIDA et al., 2011).

2.4 Alimentação

A produção de carne ovina, conforme Siqueira (1996) tem aumentado recentemente, impulsionada por um mercado consumidor potencializando os grandes centros urbanos brasileiros.

A carne ovina vem sendo apontada como uma das principais alternativas de fonte protéica. Mas para a produção de animais jovens para o abate é preciso adequar meios de produção, principalmente à alimentação. Algumas alternativas apresentadas são o uso de pastagem cultivada e o fornecimento de alimento no cocho, como forma de suplementar o pasto ou, então, manter os animais confinados (GERASEEV et al., 2003).

Na época de escassez de alimentos, são necessárias as utilizações de estratégias nutricionais, como por exemplo, a utilização de forragens conservadas e adição de concentrado à dieta, desde que atendam as exigências nutricionais dos animais, mantendo o desempenho produtivo. A disponibilidade energética também é apontada como fator limitante para o crescimento microbiano, se a dieta não for balanceada adequadamente pode diminuir a quantidade de matéria orgânica fermentada e, conseqüentemente, a síntese protéica por isso o concentrado deve ser fornecido de maneira gradual para que o ambiente ruminal não sofra alterações bruscas de pH, que tende a cair com a inclusão de concentrado e conseqüentemente reduzir a produção animal (SILVEIRA et al., 2009).

Segundo Fernandes et al. (1989), os níveis de proteína e energia no concentrado, pode afetar diretamente o desempenho do cordeiro em confinamento, e também afeta a conversão alimentar dos mesmos e, conseqüentemente, a relação custo/benefício.

2.4.1 Exigências energéticas e metabolismo basal

A energia não é considerada nutriente porque ela é liberada dos alimentos pelos processos metabólicos. A energia produzida pela oxidação fisiológica é utilizada de duas

principais maneiras: para a realização do trabalho, como em atividades musculares ou para geração de calor para manutenção da temperatura corporal e para os processos metabólicos. (RESENDE et al., 2011).

A exigência energética animal compreende não só as exigências para manutenção, mas também para produção, como crescimento, terminação, prenhez e lactação. A eficiência com que os animais ruminantes utilizam a energia dos alimentos é baixa e dependente da quantidade de perdas nas fezes também com a produção de calor (CALEGARE, 2004).

Devido as grandes intensificações dos sistemas de produção e das melhorias no potencial genético dos animais, o consumo de energia para atender o crescente potencial produtivo vem sendo cada vez mais freqüente na formulação de rações com alta energia. Ao mesmo tempo, deve-se atentar aos limites mínimos de fibra na dieta para evitar distúrbios metabólicos, principalmente acidose ruminal, em animais alimentados com dietas contendo alta proporção de concentrado (GENTIL et al., 2011).

O ambiente térmico tem influência direta na quantidade de calor liberada pelos animais homeotérmicos. Sabendo-se que os animais produzem calor transformando a energia química dos alimentos em energia para produção (carne, leite, ovos) ou trabalho (NUNES et al., 2003).

Quando há um aumento na temperatura ambiente consequentemente o consumo de água aumenta. Em animais ruminantes o consumo de matéria seca pode diminuir de 3 a 10% quando a temperatura ambiente aumenta de 25 para 30°C. Para essa mesma variação, o consumo de água aumenta de 4 para 10 litros por kg de MS (matéria seca) ingerida. As exigências de manutenção permanecem as mesmas ou até aumentam, resultando em uma piora na eficiência alimentar (GONÇALVES e MANELLA, 2011).

O metabolismo basal reflete a mínima produção de calor necessária para manutenção dos processos vitais de um animal saudável em jejum e em repouso. Este é referido como taxa metabólica basal e é usada para manter a atividade celular vital, circulação e respiração. A energia metabolizável para manutenção é definida como a produção de calor de um animal mantido em um ambiente termoneutro, quando a ingestão de energia metabolizável esta em balanço com as perdas de calor (RESENDE et al., 2011).

Segundo Alves et al. (2008), a energia é um dos nutrientes mais relevantes para o metabolismo animal. Portanto, o não suprimento das necessidades do animal pode alterar negativamente o desempenho animal em todos os estádios fisiológicos. Por isso é necessário o adequado suprimento de energia, o qual é necessário para melhorar a produtividade animal.

As necessidades energéticas exigidas de acordo com a magnitude de sobrecarga metabólica podem ser preenchidas basicamente por carboidratos, porque esses elementos são de rápida liberação (amido) e são de fácil acesso (DOUGLAS, 2006).

A energia contida na ração tem uma grande influencia sobre o desempenho dos animais, porque o animal tem que consumir o alimento para manter a ingestão de energia, a qual é um fator determinante da saciedade, neste caso é a densidade calórica da ração, visando uma melhor palatabilidade (ALVES et al., 2003).

As dietas ricas em energia e proteína melhoram a eficiência e o ganho médio diário de cordeiros e a qualidade da carcaça. No entanto tem que se atentar na utilização de dietas ricas em grãos para não causar problemas digestório e metabólicos nos animais (GERON et al., 2012).

O incremento calórico (IC) é considerado como o aumento na produção de calor seguido ao consumo de alimento por um animal em temperatura termoneutra. Fazem parte do IC o calor de fermentação, a energia gasta nos processos digestivos e o calor gerado pelos processos metabólicos (RESENDE et al., 2011).

De acordo com Castro (2005), os animais quando expostos a condições de estresse podem elevar a produção de glicocorticóides, produzidos pelo córtex adrenal, que regula o metabolismo dos carboidratos, proteínas e lipídios, para obtenção de glicose, a partir de aminoácidos, por meio da mobilização e degradação de proteínas, assim inibem a síntese de ácidos graxos no fígado, reduzindo a utilização de glicose nos tecidos, e também podem exercer um efeito catabólico sobre os tecidos conjuntivo, ósseo e órgãos linfáticos, ocorrendo assim, um balanço negativo de nitrogênio animal. Esse processo pode provocar perda de peso dos animais, pois reduz a formação e deposição de músculos ou tecidos, porque a síntese de proteínas e lipídios dão lugar à degradação até transformá-los em moléculas simples, como a glicose, para obtenção de energia, prejudicando assim o crescimento e a produção animal.

A maior parte da energia consumida pelos ruminantes é derivada dos polissacarídeos presentes na parede das células vegetais (carboidratos estruturais) ou de polissacarídeos de reserva (carboidratos não estruturais) (KOZLOSKI, 2002).

Os carboidratos dos alimentos são fermentados no rúmen originando os ácidos graxos voláteis estes podem ser considerados um resíduo da fermentação para os microrganismos, mas para os ruminantes são a principal fonte de energia. A energia presente nos ácidos graxos voláteis representa em torno de 75 a 80% da energia presente nos carboidratos fermentados e contribuem com 50 a 70% da energia do alimento (KOZLOSKI, 2002).

De acordo com Kozloski (2002), a fermentação ruminal é um processo que converte as matérias primas fermentáveis em ácidos graxos voláteis, metano, amônia e ácido lático. Durante estas reações parte da energia liberada pela degradação é utilizada para dirigir o crescimento microbiano e parte é perdida na forma de calor (Figura 2).

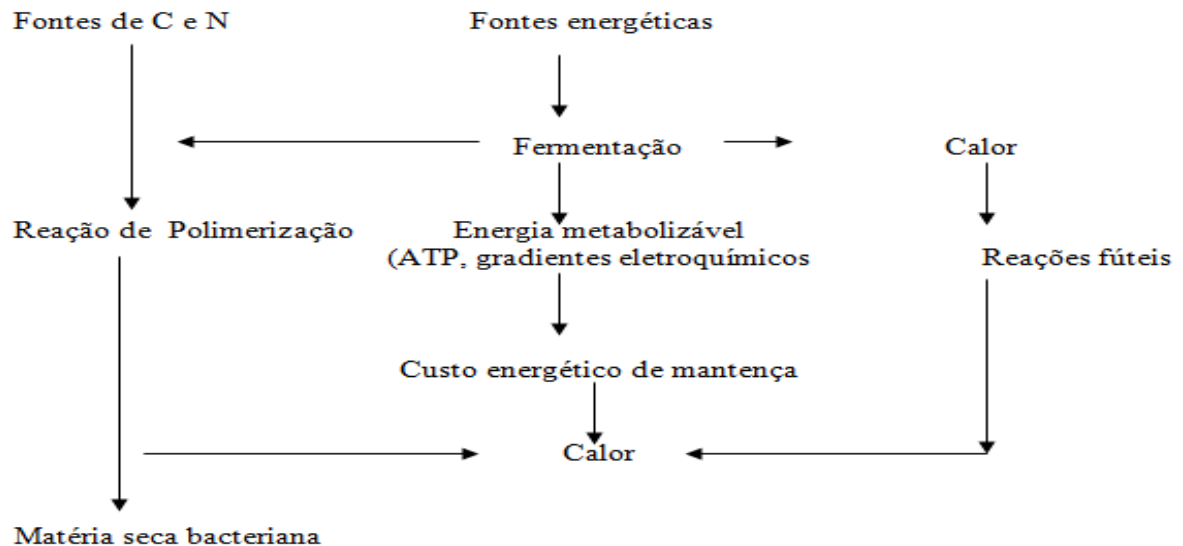


Figura 2: Representação esquemática geral do fluxo de matéria e energia ao longo do metabolismo bacteriano ruminal. Parte do carboidrato e compostos nitrogenados são utilizados para síntese de estruturas microbianas, parte é fermentada para produzir ATP, e parte para reações de síntese e toda energia é utilizada para manutenção e perdida como calor. Fonte: Kozloski (2002).

2.5 Bem estar animal

Bem-estar animal é o estado ou condição de estar, saudável, feliz, confortável e próspero; felicidade, saúde mental ou física; condição de existência satisfatória ou boa; (MEDEIROS e VIEIRA, 2009). O bem-estar de um indivíduo é o seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao ambiente.

Pode-se dizer que o bem-estar tem relação com outros conceitos, tais como as necessidades de liberdades, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde. Algumas análises de parâmetros fisiológicos, do estado mental e do comportamento são usadas como indicativo do grau do bem-estar (FERREIRA, 2010). O bem estar animal é afetado pelas respostas as ameaças ambientais.

Segundo Souza (2009), o bem estar não será atendido apenas com o maior espaço disponível, pois são vários os fatores que podem prejudicar o bem-estar animal, dentre eles pode-se destacar os fatores nutricionais, sanitários e os elementos do clima que têm efeitos direto como a temperatura e a umidade relativa do ar, velocidade do vento e a radiação.

2.6 Fatores climáticos

O clima é um dos principais fatores de maior relevância na exploração dos animais, poragir direta e indiretamente em sua exploração, tornando dessa maneira, o principal fator limitante nasua dispersão (CASTRO, 2005).

O ambiente pode provocar alterações tanto no sistema fisiológico quanto metabólico dos animais, sendo que a temperatura retal e a frequência respiratória são os principais indicadores de equilíbrio térmico corporal (KAWABATA, 2003).

De acordo com Ferreira (2010), o clima representa um conjunto de fenômenos meteorológicos, de natureza complexa, que atuam isoladas e/ou conjuntamente sobre o comportamento animal e exerce um grande efeito sobre o bem-estar e a produtividade. O clima é considerado um dos fatores mais importantes na criação de animais domésticos, as condições climáticas alteram a fisiologia dos animais e ocasionam declínio na produção (KAWABATA, 2003).

O ambiente pode ser definido como um conjunto de fatores que afetam tanto a constituição como o comportamento e a evolução de um organismo podem ou não envolver diretamente fatores genéticos. Assim, pode-se dizer então que o ambiente é responsável pela maior parte da interferência existente nas condições de vida de um organismo. Desta forma, o ser vivo é uma consequência do ambiente onde vive, pode ser um fator de modificações ambientais que atinge todos os indivíduos da sua e de outras espécies (SILVA, 2000).

2.6.1 Temperatura ambiente

A interação entre o animal x ambiente deve ser considerada, principalmente quando se busca uma maior produtividade na exploração pecuária. As diferentes respostas do animal as

peculiaridades de cada região são determinantes no sucesso da atividade através de adequação do sistema produtivo às características do ambiente e também do potencial genéticos produtivo do animal (NEIVA et al., 2004).

O calor é um dos principais limitantes a produção de animais nos trópicos, visto que, acontecem mudanças drásticas nas funções biológicas do animal, uma vez que, o apetite, ingestão, eficiência alimentar e utilização do alimento são prejudicados devido aos intempéries da natureza (CASTANHEIRA, 2009).

Quando há um aumento na temperatura ambiente acima de 30°C, os animais ruminantes diminuem a ingestão de alimentos e também a produção de leite. Os animais que são mantidos a pasto procuram locais com maior incidência de sombra quando a temperatura ambiente aumenta, reduzindo assim o pastoreio nos períodos do dia. Devido ao aumento da perda de água, aumenta também a necessidade de água destes animais (FURTADO, 2012).

O ambiente térmico pode ser bastante complexo porque a radiação, a velocidade do vento, a temperatura e a umidade do ar modificam-se no tempo e no espaço. Estes fatores interagem entre si e com as diferentes características do organismo, de tal forma que qualquer variável ambiental pode provocar variações comportamentais fisiológicas nos organismos em resposta à necessidade de manutenção do equilíbrio térmico (homeotermia), assim ocasionando a condição de estresse aos animais (CASTANHEIRA, 2009).

As principais características que afetam os fatores ambientais são o ar, a água, o calor, as chuvas, os ventos, a luz, o solo e a presença de outras espécies de seres vivos. Ao ambiente são inerentes o clima e as condições de tempo como a umidade relativa do ar, temperatura do ar, radiação solar entre outros (BACCARI JÚNIOR, 2001).

2.7 Temperatura retal (TR)

A temperatura retal é uma boa indicadora da temperatura corporal interna. Segundo Oliveira (2005), a temperatura retal média de ovinos adultos varia de 39,0 a 40,0°C. A temperatura retal nos permite avaliar se, em condições de estresse térmico, esses animais estão conseguindo manter sua temperatura dentro dos limites normais (CASTANHEIRA, 2009).

Segundo Santos et al. (2005), a temperatura retal e a frequência respiratória dos animais são afetadas pelo período do dia, cujos animais mostraram temperatura retal menor no período

da manhã, quando comparados com o período da tarde e a frequência respiratória porque altas temperatura o animal fica ofegante.

De acordo com Cardoso (2008), a temperatura retal e a frequência respiratória cumprem um papel muito importante na termorregulação de ovinos da raça Santa Inês, porque quando avaliada o efeito do estresse calórico sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos dos animais pode-se observar que com a elevação da temperatura ambiente no período da tarde há uma grande influência sobre a temperatura retal e a frequência respiratória dos animais.

Para que um animal mantenha a homeotermia (permanecer sem alterações na temperatura corporal, a não serem aquelas relacionadas aos seus ritmos circadianos normais) é necessário que ele e o ambiente troquem calor a uma taxa que permita o balanceamento entre o calor metabólico produzido e aquele adquirido/perdido através das quatro vias de troca de calor (CASTANHEIRA, 2009).

A capacidade do animal em resistir aos rigores do estresse calórico tem sido avaliada fisiologicamente por alterações na temperatura retal e frequência respiratória, uma vez que, a temperatura ambiente representa a principal influência climática sobre essas duas variáveis e também no comportamento animal. Algumas estratégias de manejo podem atenuar os efeitos do estresse térmico e dentre elas destaca-se a modificação física do ambiente, com intuito de reduzir a radiação incidente via provisão de sombra, diminuindo a carga calórica recebida pelos animais (PACIULLO et al., 2011).

Para se obter uma boa eficácia na medida da temperatura retal deve-se certificar-se que não há presença de fezes no reto dos animais, que o peristaltismo não tenha aumentado e também o posicionamento do termômetro (TR) é influenciada pela atividade ruminal, devido aos movimentos peristálticos que fazem gerar calor (CAMPO e BOERE, 2008).

2.8 Temperatura corporal externa (TC)

Os fatores ambientais são fundamentais para o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais. Devido a esses fatores a manutenção da temperatura corporal é feita pelo sistema nervoso central, mediante ajustes fisiológicos e comportamentais, exigindo uma equivalência entre a produção e a perda de calor pelo organismo (OLIVEIRA, 2007).

A temperatura corporal (TC) de animais homeotérmicos é mantida dentro de limites estreitos devido a uma série de mecanismos que fazem a regulação térmica. Existe uma

constante transferência de calor entre o animal e o meio externo que é dividida em calor sensível e calor insensível. Em ambientes mais quentes, onde a temperatura do ar tende a ser próximas ou maiores que a temperatura corporal, os mecanismos sensíveis de perda de calor tornam-se ineficazes (COSTA et al., 2009).

A temperatura é a principal variável climática que determina a adaptação dos animais nas mais variadas regiões, assim interferindo no comportamento e no metabolismo. Com o aumento do calor corporal, influenciado por temperaturas elevadas, associadas com a radiação solar intensa, promove a elevação da frequência respiratória, dos batimentos cardíacos, taxa de sudorese e por último, a temperatura retal (CASTRO, 2005).

É importante manter o equilíbrio da temperatura corporal em níveis relativamente constantes, pois existe um balanço entre a produção e a perda de calor. Os principais fatores que aumentam a produção de calor corporal incluem exercícios, o ato de tremer, tensões imperceptíveis da musculatura, aumento do metabolismo químico, febre decorrente de doenças e o aumento do calor externo. A temperatura corporal resulta do equilíbrio entre o ganho e a perda de calor do corpo, isto é, do equilíbrio entre a quantidade de calor produzida no organismo, ou por ele absorvida, e a quantidade liberada para o ambiente, o calor necessário para manter a temperatura corporal deriva do metabolismo energético (oxidação de nutrientes dos alimentos ingeridos) e da absorção da radiação solar seja ela direta ou indireta (CASTANHEIRA, 2009).

Com o aumento da temperatura corporal há um incremento na frequência respiratória, promovendo a troca de calor entre o sangue venoso, que vem da mucosa nasal, e o sangue arterial que irriga o cérebro. Assim, nos animais o resfriamento seletivo do cérebro tem alta correlação com a perda de calor por evaporação respiratória (OLIVEIRA, 2007).

A perda de calor consiste na evaporação da água na superfície ou pelo trato respiratório onde se usa o calor para mudar a entalpia da água em evaporação, quanto maior o gradiente térmico entre a superfície do animal e o meio, maior será a capacidade de dissipação de calor da forma sensível e além de ocorrer o aumento da perda de calor por mecanismos insensível como a sudorese e ou a frequência respiratória (SOUZA, 2009).

O pelame interfere diretamente nas trocas de calor sensível, por constituir uma barreira na passagem do fluxo de energia térmica, auxiliando no isolamento e assim proporcionado pela estrutura física das suas fibras e também pela camada de ar aprisionada entre elas. Desta forma, para dissipar a energia térmica de origem metabólica e a recebida pelo ambiente, o animal pode recorrer à evaporação ou estocar a energia térmica até certos limites,

conseqüentemente aumentando a temperatura corporal (OLIVEIRA, 2007),o que pode levar o animal ao estresse térmico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no *Campus* Universitário de Pontes e Lacerda no setor de Metabolismo Animal pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). O clima da região do Vale do Alto Guaporé - MT é classificado como Tropical Continental, alternadamente úmido e seco do tipo Aw segundo Koppen (SEPLAN, 2007).

Foram utilizados 4 cordeiros inteiros, sem raça definida com peso corporal (PC) inicial médio de $19,3 \pm 2,07$ kg. Os cordeiros foram alojados em baias individuais (gaiolas de metabolismo) nas quais eram fornecidas as rações experimentais duas vezes ao dia em cochos individuais. As gaiolas metabólicas ficaram alocadas em um galpão com tamanho de 3 x 4 com altura do pé direito de 2,5 m, coberta com telha de amianto.

Foi utilizado um delineamento experimental em quadrado latino (4X4) para comparar a temperatura retal (TR) e corporal externa (TC) em cordeiros alimentados com teores crescentes de concentrado. Os alimentos concentrados utilizados na confecção das rações experimentais foram o milho grão moído (MG) e o farelo de soja (FS) e como alimento volumoso foi utilizado a silagem de milho (SM). A composição bromatológica dos alimentos está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica dos alimentos experimentais.

Alimento	MS %	Nutrientes expressos em % da MS						
		MO	PB	EE	FDN	FDA	MM	NDT ¹
SM	24,26	93,24	7,30	2,25	57,43	38,48	6,76	63,13
MG	89,98	98,45	9,10	4,20	15,57	5,88	1,55	86,44
FS	88,62	92,71	50,00	1,16	14,44	10,41	7,29	88,73

SM: silagem de milho; MG: milho grão moído; FS: farelo de soja; MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; MM: matéria mineral e ¹NDT: nutrientes digestíveis totais obtidos por Valadares Filho et al. (2010).

As rações experimentais apresentaram os seguintes níveis de concentrado 20%; 40%; 60% e 80%, respectivamente na MS. As rações foram balanceadas para apresentar 13,0% de proteína bruta (isoprotéica – NRC, 1985) e o valor de nutrientes digestíveis totais foi variável (linear crescente) conforme ocorreu a inclusão do concentrado nas rações experimentais (Tabela 2).

Os cordeiros tiveram acesso à água por meio de bebedouros individuais. Diariamente, foi fornecido 10 g de mistura mineral por animal, a qual foi adicionada diretamente sobre aos

concentrados experimentais no momento da oferta das dietas, ou seja, duas vezes ao dia (5 g de sal refeição⁻¹ animal⁻¹). A composição química do sal mineral (Suprefós Ovinos Suprema[®]) apresentou 120 g de Ca kg⁻¹; 50 mg de Co kg⁻¹; 500 mg de Cu kg⁻¹; 16 g de S kg⁻¹; 85 g de P kg⁻¹; 16 mg de Se kg⁻¹; 148 g de Na kg⁻¹ e 4.800 mg de Zn kg⁻¹.

Tabela 2. Composição percentual e química das rações experimentais.

Alimentos	Teores crescentes de concentrado nas rações experimentais			
	20%	40%	60%	80%
Composição percentual das rações experimentais				
Silagem de milho	80	60	40	20
Grão de milho moído	8	28,5	49	69,5
Farelo de soja	12	11,5	11	10,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Composição química (% na ms) das rações experimentais				
Matéria seca (MS)	37,24	50,39	63,54	76,69
Proteína bruta (PB)	12,57	12,72	12,88	13,03
Fibra em detergente neutro (FDN)	48,92	40,56	32,19	23,82
Nutriente digestíveis totais (NDT) ¹	68,07	72,72	77,37	82,02

¹Valores estimados segundo recomendação de Valadares Filho et al. (2010).

A oferta das dietas (rações experimentais) foi realizada à vontade de maneira que houvesse aproximadamente 10% de sobras diariamente, a qual foi fracionada em duas refeições ao dia, fornecidas às 7h: 00min e às 17h: 00min. O monitoramento das sobras foi realizado diariamente, antes do primeiro trato.

O experimento teve duração de 80 dias, divididos em quatro períodos experimentais com duração de 20 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais e 6 dias para coletas de amostras de sobras e fezes. Durante os períodos de coletas foram realizadas coletas total de fezes, alimentos fornecidos, sobras e do líquido ruminal, sendo o último coletado por meio de uma sonda esofágica e bomba elétrica de sucção a vácuo. Nos períodos de adaptação e coleta, o manejo foi realizado conforme descrito por Silva e Leão (1979).

O teor de nitrogênio dos alimentos estudados, das sobras e fezes foi obtido pelo método semi-micro-Kjeldahl, usando 6,25 como fator de conversão para PB, a matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) foram realizadas pelo método por incineração em mufla a 600°C e o teor de extrato etéreo (EE) foi determinado pela extração por lavagem com éter de petróleo, segundo citações de Silva e Queiroz (2002).

A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos, sobras e fezes foi realizada de acordo com Van Soest et al. (1991), sem a utilização de sulfito e sem corrigir os valores de FDN e FDA com relação ao teor de matéria mineral da fibra.

O aferimento da TR e TC dos cordeiros foram feitos depois do período de adaptação nos 5 últimos dias de cada período para que não houvesse qualquer tipo de interferência no desempenho e também não ocasionar um maior estresse aos animais.

A TR foi mensurada através da introdução de um termômetro clínico veterinário digital, com escala até 44 °C, diretamente no reto do animal, a uma profundidade de 5cm, permanecendo por 2 min. A temperatura retal é uma boa indicadora da temperatura corporal. Segundo Brion (1964), a temperatura retal média de ovinos adultos varia de 39,0a 40,0 °C. A temperatura bulbo seco e bulbo úmido foram obtidas através de termo – higrômetro que também eram coletadas duas vezes por dia (Tabela 3).

A temperatura TC foi mensurada em dois locais diferentes do corpo (tabua do pescoço e região posterior), utilizando um termômetro infravermelho (Infrared Thermameter[®], modelo ITTI 550, temperatura - 20°C $\approx$ 530°C) que era apontado ao local e esperava-se 5 segundos e mensurava a temperatura. Os valores de umidade relativa do ar (UR) fora obtidos através dos termo-higrometro incoterm bulbo seco e bulbo úmido, o aparelho permite determinar a umidade relativa do ar através de uma tabela psicrométrica na qual se utiliza os valores de bulbo úmido menos o valor do bulbo seco.

As variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância por intermédio do software(SAEG,2009), considerando valor de “p” de 0,05. Quando verificada significância de efeitos dos níveis de concentrados, foi procedida análise de regressão, considerando os efeitos linear e quadrático, sendo a escolha do modelo realizada a partir dos valores de “p” e “r²”.

Tabela 3. Valores de temperatura ambiente, bulbo seco e bulbo úmido registradas no Campus Universitário de Pontes e Lacerda região sudoeste de Mato Grosso.

Período	Variáveis climáticas					
	TAM	TAM min	TAM max	TBS	TBU	UR(%)
Manhã	22,45	-	-	24,40	23,20	83,00
Tarde	30,30	-	-	40,30	26,05	29,00
Média	26,38	22,15	36,15	32,35	24,63	51,00

TAM: temperatura ambiente; min: mínima; max: máxima; TBS: temperatura bulbo seco; TBU: temperatura bulbo úmido.UR: umidade relativa do ar.

A análise das variáveis estudadas foi interpretada por meio de análise de variância no programa Sistema de Análise Estatística e Genética - SAEG (SAEG, 2009). As diferenças observadas foram determinadas por análise de regressão a 5% de significância.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fornecimento de níveis crescentes de concentrado nas rações de cordeiros alterou de forma quadrática ($P < 0,05$) o consumo de MS expressos em g dia^{-1} ; %PC e $\text{g kg}^{0,75-1}$ (Tabela 4). O consumo máximo de MS foi de $575,92 \text{ g dia}^{-1}$; 3,66 % PC e $69,79 \text{ g kg}^{0,75-1}$ estimados pelas equações apresentadas na Tabela 4, para os teores de 35%; 39% e 38% de concentrado nas rações, respectivamente.

Este efeito quadrático da inclusão do concentrado sobre o consumo de nutrientes era esperado, uma vez que o consumo elevado de carboidratos não fibrosos – CNF, (amido) e carboidratos totais (CCHT) provenientes da adição crescente de concentrado na dieta de animais ruminantes pode causar efeito associativo negativo, além de reduzir o pH do líquido ruminal e, conseqüentemente, reduzir o consumo de MS (Tabela 4).

Entretanto, estudo realizado por Geron et al. (2010) com rações contendo alto concentrado (85% da MS) constituído por casca do grão de soja, farelo de soja e com diferentes níveis de caroço de algodão (0%; 10; 20 e 30%) fornecido a bovinos da raça Nelore não foi observado diferença ($P > 0,05$) para o consumo de MS expresso em g dia^{-1} ; %PC e $\text{g kg}^{0,75-1}$, indicando que a fermentação da pectina presente na casca do grão de soja não alterou o valor de pH do líquido ruminal e conseqüentemente o valor de consumo de MS, o que não ocorreu no presente estudo.

Tabela 4. Consumo médio diário de matéria seca (CMS); carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não fibrosos (CCNF) expresso em gramas por quilo metabólico ($\text{g kg}^{0,75-1}$), percentagem do peso corporal (%PC) e gramas por dia (g dia^{-1}) dos cordeiros alimentados com dietas contendo níveis crescentes de concentrado.T

Variáveis	Níveis crescentes de concentrado nas rações experimentais				Regressão	CV (%)
	20%	40%	60%	80%		
CMS $\text{g kg}^{0,75-1}$	64,38	71,23	60,86	43,29	¹	14,94
CMS % PCV	3,15	3,54	3,01	2,12	²	16,18
CMS g dia^{-1}	549,46	580,56	503,70	366,42	³	12,01
CCHT $\text{g kg}^{0,75-1}$	38,32	42,42	35,03	24,41	-	-
CCHT %PC	1,88	2,11	1,73	1,20	-	-
CCHT g dia^{-1}	327,37	345,13	289,76	206,76	⁴	13,69
CCNF g dia^{-1}	160,62	226,05	237,34	227,59	⁵	17,26

¹ $Y = 47,836 + 1,15773X - 0,0152609X^2$ ($r^2 = 70,80\%$);

² $Y = 2,27709 + 0,06142X - 0,00079586X^2$ ($r^2 = 67,04\%$);

³ $Y = 446,0550 + 7,39372X - 0,105236X^2$ ($r^2 = 68,09\%$);

⁴ $Y = 270,589 + 4,21262X - 0,0629907X^2$ ($r^2 = 68,50\%$);

⁵ $Y = 65,8835 + 5,75945X - 0,0469851X^2$ ($r^2 = 58,11\%$).

Os diferentes teores de concentrado na alimentação de cordeiros não influenciaram ($P>0,05$) o valor de temperatura retal (TR) e temperatura corporal externa (TC) de cordeiros produzidos na região Sudoeste de Mato Grosso (Tabela 5). Os períodos (manhã e tarde) não influenciaram ($P>0,05$) nos valores de TR e TC dos cordeiros alimentados com os diferentes níveis de concentrado.

Segundo Raslan (2008), a temperatura retal é fortemente influenciada pela temperatura do rúmen devido ao peristaltismo e à ação da microbiota ruminal, devendo-se portanto, associar os valores de temperatura retal com os horários de alimentação dos animais.

O valor médio observado de TR foi de $39,27^{\circ}\text{C}$ para os diferentes teores de inclusão do concentrado, estes dados estão de acordo com Neves et al. (2009), os quais observaram temperatura retal média de $39,80^{\circ}\text{C}$ para as raças Santa Inês, criados a pasto no semi-árido nordestino e segundo Santos et al. (2006) obtiveram a temperatura retal média de $39,66^{\circ}\text{C}$ para as raças Santa Inês, Morada Nova e Dorper criados nas condições do semi-árido nordestino.

Segundo Oliveira et al. (2005), a temperatura retal média de ovinos adultos varia de $39,0$ a $40,0^{\circ}\text{C}$. Entretanto, Eustáquio Filho et al. (2011) observaram que ovinos Santa Inês mantidos em câmara climática a 30°C apresentaram temperatura retal de $38,70^{\circ}\text{C}$, valor abaixo ao observado no presente estudo. Este fato pode ser devido a temperatura ambiente, a umidade relativa do ar e velocidade vento na câmara climática serem controlados no estudo de Eustáquio Filho et al. (2011), enquanto no presente trabalho estas variáveis não foram controladas, propiciando maior variação nas temperaturas de máximo e mínimo (Tabela 5) gerando provavelmente menor conforto térmico aos animais.

Tabela 5. Temperatura retal e corporal externa de cordeiros alimentados com diferentes teores de concentrado.

Temperatura	Teores de inclusão do concentrado nas rações experimentais				Regressão	CV %
	20%	40%	60%	80%		
T. Retal (M)	38,71	38,92	39,05	38,87	$Y = 38,89$	0,73
T. Retal (T)	39,61	39,66	39,72	39,64	$Y = 39,66$	0,32
T. Retal média	39,16	39,29	39,39	39,25	$Y = 39,27$	0,48
T. corporal (M)	30,66	30,99	30,63	30,39	$Y = 30,67$	2,45
T. corporal (T)	33,63	33,80	33,67	33,52	$Y = 33,70$	0,63
T. corporal média	32,25	32,39	32,15	31,95	$Y = 32,18$	1,11

M: período da manhã; T: período da tarde.

A temperatura corporal (TC) é a somatória das médias da temperatura, aferida com um termômetro infravermelho, nas seguintes regiões do corpo de cada animal: tábua do pescoço e região posterior.

O valor médio observado no presente estudo para TC foi de 32,39 na alimentação com 40% de concentrado. Este valor pode ser explicado pelo fato de que em uma alimentação com 40% de concentrado o animal aproveita melhor o alimento, visto que quando há um maior aproveitamento do alimento e com isto o metabolismo animal trabalha mais rápido gerando assim calor corporal.

Segundo Geronet al.(2012) é necessário se atentar na utilização de dietas ricas em grãos de cereais para não causar problemas digestivos e metabólicos nos animais, os quais poderão afetar o desempenho e o bem estar animal. Entretanto, Geron et al. (2011), não observaram ($P>0,05$) alteração no ganho médio diário (GMD) e na conversão alimentar (CA) de tourinhos Nelores alimentados com rações contendo 85% de concentrado, indicando que o metabolismo de ruminantes alimentados com alta proporção de concentrado não altera o bem estar animal e possivelmente a temperatura corporal.

5 CONCLUSÕES

Os teores de concentrado (20%, 40%, 60% e 80%) na dieta de cordeiros não alteram a temperatura retal e a temperatura corporal externa dos animais na região sudoeste de Mato Grosso.

Novos estudos avaliando a ingestão de níveis crescentes de energia (concentrado) em ovinos produzidos em região tropical deverão ser realizados considerando a temperatura retal, frequência respiratória, além de avaliar a temperatura retal obtida em diferentes horários após a ingestão de matéria seca dos ovinos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. R. de V.; PEREZ J. R. O.; CHLAD M.; et al. Desempenho e tamanho de vísceras de cordeiros Santa Inês após ganho compensatório **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.616-621, 2011.
- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Desempenho, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003 (Supl. 2).
- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Exigências de energia para manutenção e eficiência de utilização da energia metabolizável para manutenção e ganho de peso de caprinos Moxotó, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1475-1482, 2008 .
- AMADEU, C. C. B. **Tolerância ao calor em ovinos das raças Santa Inês, Dorper e Merino Branco**. 2012.80 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2012.
- AMARAL, D. F.; BARBOSA, O. R.; GASPARINO, E.; et al. Efeito da suplementação alimentar nas respostas fisiológicas, hormonais e sanguíneas de ovelhas Santa Inês, Ile de France e Texel. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.31, n.4, p.403-410, 2009.
- ARAÚJO, A. P. de. **Estudo comparativo de diferentes sistemas de instalações para produção de leite tipo b, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica**. 2001, 69.p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade em Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga- SP. 2001.
- BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS, 1, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa - DIE, 1990. p.9-17.
- BAETA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 246p.
- BARBOSA, O. R.; SILVA, R. G. Índice de conforto térmico para ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.6, p. 874-883, 1995.

BRIDI, A. M. **Efeitos do Ambiente Tropical sobre a Produção Animal**. 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/InstalacoesAmbienciaemProducaoAnimal.pdf>. Acesso em: 24 de setembro de 2012.

BRION, A. **Vademecum del Veterinário**. 2.ed. Barcelona: Gea, 1964, 732p.

CALEGARE, L. N. P. **Exigência e eficiência de vacas de corte nelore e de cruzamentos *bostaurus* x nelore**. 2004. 94 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CAMPO, C. D.; BOERE, V. Há equivalência entre a temperatura da membrana timpânica e a temperatura retal em ovinos Santa Inês normotérmicos? **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1781-1783, 2008.

CARDOSO, F. S. **Termorregulação de ovinos da raça santa Inês e da raça Dorper no meio-norte do Brasil**. 2008. 33 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, 2008.

CASTANHEIRA, M. **Análise multivariada de características que influenciam a tolerância ao calor em eqüinos, ovinos e bovinos**. 2009. 107.p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. 2009.

CASTRO, A. C. **Avaliação de sistema silvipastoril através do desempenho produtivo de búfalos manejados nas condições climáticas de Belém, Pará**. 2005. 91p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará, Belém – PA, 2005.

COSTA, C. T. F.; TURCO, S. H. N.; ARAÚJO, G. G. L. de. et al. Respostas fisiológicas de ovinos submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de mamona em substituição parcial ao farelo de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009 Maringá – PR. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá (CD-ROM).

DOUGLAS, C. R. **Fisiologia aplicada á nutrição**. 2.ed.-Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 1074 p.

EUSTÁQUIO FILHO, A.; TEODORO, S. M.; CHAVES, M. A. et al. Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1807-1814, 2011.

FERNANDES, F. D.; BARROS, N. N.; ARAUJO, R. A. et al. Efeito de dois planos nutricionais sobre o desempenho de cordeiros F1 Santa Inês x Crioula em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1989, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1989. p.263.

FERREIRA, L. C. B. **Respostas fisiológicas e comportamentais de bovinos submetidos a diferentes ofertas de sombra.** 2010. 88 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

FURTADO, G. D.; ARAÚJO FILHO, U. L. de. **Influência da temperatura ambiente na reprodução animal.** 2012. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/B99B1479A075F5B983257424006A6C7E/\\$File/Influ%C3%Aancia%20da%20temperatura%20ambiente%20na%20reprodu%C3%A7%C3%A3o%20animal.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/B99B1479A075F5B983257424006A6C7E/$File/Influ%C3%Aancia%20da%20temperatura%20ambiente%20na%20reprodu%C3%A7%C3%A3o%20animal.pdf)>. Acesso em: 26 de agosto de 2012.

GENTIL, R. S.; SUSIN, I.; PIRES, A. V. et al. Metabolismo de nutrientes em ovinos alimentados com casca de soja em substituição ao feno de *coastcross*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2835-2843, 2011.

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O.; PEDREIRA, B. C. e. **Manejo alimentar de cordeiros - alguns aspectos.** 2003. Disponível em: <<http://sheepembryo.com.br/files/artigos/195.pdf>>. Acesso em: 28 de agosto de 2012.

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; GARCIA, J. et al. Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. **Seminário de Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v.33, n.2, p.797-808, 2012.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L. M.; PAULA, E. J. H. et al. Inclusão do caroço de algodão em rações de alto concentrado constituído de co-produtos agroindustriais sobre o desempenho animal em tourinhos confinados. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba-PR, v.16, n.3, p.14-24, 2011.

GERON, L.J.V.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J. et al. Desempenho de cordeiros a pasto suplementados com caroço de algodão e grão de milho moído. In: 47 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Universidade Federal da Bahia - UFBA: Salvador, Bahia. 2010.

GONÇALVES, A. P. MANELLA, M. Q. **Efeitos ambientais na nutrição de bovinos.** 2011. Disponível em <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/efeitos-ambientais-na-nutricao-de-bovinos-21050/>>. Acesso em 23 de setembro de 2012.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 6. ed. Barueri: Editora Manole Ltda. 1995. 598p.

KAWABATA, C. Y. **Desempenho térmico de diferentes tipos de telhados em bezerreiros individuais**. 2003. 108 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2003.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos Ruminantes**. Santa Maria: ed. UFSM. 2002. 140.p.

MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal**. 2009. Disponível em: <http://www.iz.ufrj.br/zootecnia_draa/Biblioteca/Fernando/Apostila%20de%20Bioclimatologia%20I.pdf>. Acesso em: 23 de agosto de 2012.

MENDONÇA A. B. de. **Conforto térmico em suínos visando melhoria na Produção e qualidade do produto final**. 2010. 34 p. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal), Universidade Castelo Branco, Campinas – São Paulo, 2010.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S. H. N.; OLIVEIRA, S. M. P.; MOURA, A. A. A. N. Efeitos do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

NEVES, M. L. M. W.; AZEVEDO, M.; COSTA, L. A. B. et al. Níveis críticos do Índice de Conforto Térmico para ovinos da raça Santa Inês criados a pasto no agreste do Estado de Pernambuco, **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 169-175, 2009.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of sheep**. 5. ed. Washington, D.C.: 1985, 99p.

NUNES, A. S., BARBOSA, O. R. DAMASCENO, J. C.; Respostas fisiológicas de cabras leiteiras submetidas ao regime de suplementação com concentrado em dois sistemas de produção, **Acta Scientiarum. Animal Sciences** Maringá, v. 25, no. 1, p. 157-163, 2003.

OLIVEIRA, A. L. de. **Mecanismos termorreguladores de cabras da Raça Saanen**. 2007. 96 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, 2007.

OLIVEIRA, F. M. M.; DANTAS, R. T.; FURTADO, D. A. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista**

brasileira de engenharia agrícola ambiental. Campina Grande-PB, v.9, n.4, p. 631-635. 2005.

PACIULLO, D. S. C.; PIRES, M. DE. F. Á.; MULLER, M. D. **Sistemas agrossilvipastoris como alternativa para produção de ruminantes.** Embrapa Gado de Leite. 2011.

RASLAN, L. S. A. **Aspectos comportamentais e fisiológicos de ovino srd sob pastejo com e sem sombreamento.** 2008. 98 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga-BA, 2008.

RESENDE, K. T. de.; TEIXEIRA, I. A. M. de. A.; FERNANDES, M. H. M. da. P. Metabolismo de energia. In. BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes.** 2 ed.-Jaboticabal: FUNEP, 2011. p 323-344.

RODRIGUES, R. M. C. **Análise do desenvolvimento do rebanho ovino e caprino no Brasil em 2010.** Farm Point. Disponível em <<http://www.farmpoint.com.br/cadeiaprodutiva/especiais/analise-do-dese.aspx>>. Acesso em: 23 de setembro de 2012.

SAMPAIO, C. A. P.; CRISTANI, J.; DUBIELA, J A. et al. Avaliação do ambiente térmico in instalações parágrafo crescimento e de terminação de Suínos. Os índices de conforto térmico nas condições tropicais. **Ciência rural**, v.34, n.3, p.785-790.2004.

SANTOS, F. S. M.; ROCHA, R. R. C.; NASCIMENTO, H. T. S. et al. Frequência respiratória das raças Marota e Saanen no período chuvoso em Teresina-PI. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DA FAPEPI, 1, 2005, Teresina, **Anais...** Teresina: FAPEPI, 2005.

SANTOS, J. R. S. DOS; SOUZA, B. B. DE; SOUZA, W. H. DE. Respostas fisiológicas e de gradiente térmico das raças Santa Inês, Morada Nova e de seus cruzamentos coma raça Dorper às condições do semi-áridonordestino. **Ciência. Agrotécnica.** Lavras, v. 30, n. 5, p. 995-1001, 2006.

SEPLAN: SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO -. **Zoneamento sócio econômico e ecológico do estado de Mato Grosso – Cuiabá:** SEPLAN, 2007. Disponível em: www.zsee.seplan.mt.gov.br/divulga. Acesso em: 25/11/2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos.** 3.ed. UFV: Imprensa Universitária, 2002. 235p.

SILVA, J. F. C.; LEÃO, M. I. **Fundamentos de Nutrição de Ruminantes**. Piracicaba, SP, Livroceres. 380 p. 1979.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000, 286 p.

SILVEIRA, P. A. S.; SCHWEGLER, E.; HAAS, R. R. et al. **Avaliação do pH do fluido ruminal em ovinos submetidos à mudança de dieta**. Pelotas- RS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/nupeec/anexos/80fe12cc99.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro de 2012.

SIQUEIRA, E. R. Cria e recria de cordeiros em confinamento. In: SILVA SOBRINHO, A. G. (Ed.). **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP – FCAJ, 1996, p. 175-212.

SOUZA, B. B.; **Adaptabilidade e bem-estar animal em animais de produção nos trópicos**. Patos-PB, 2009. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimatologia/palestras/adaptabilidade_bemestar_animal_animais_producao.pdf>. Acesso em: 03 de outubro de 2012.

SAEG: UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas** –. Viçosa: UFV. 189p. 2009. (Manual do usuário).

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R. CAPELLE E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 3 ed. Viçosa: UFV, 329 p., 2010.

VALTORTA, S. E.; GALLARDO, M. El stress por calor en produccionlechera. **Temas de Produccion Lechera**, v. 81. p.85-112. 1996.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber neutral detergent fiber, and nostarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Science**, Champaing, v.74, n.12, p.3583-3597, 1991.

VECHI, J. B. **Criação de ovinos em Mato Grosso**. Arquivo disponibilizado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural- SETER- MT. 3 p. 2008. Disponível em: <http://www.seder.mt.gov.br/html/ind_modelo.php?CX=internas_miolo&tabela=paginas&codigoPagina=108>. Acesso em: 10 de outubro de 2012.