

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUTO À BASE DE PRÓPOLIS (LLOS)
NA DIETA DE BOVINOS INTEIROS CONFINADOS:
COMPORTAMENTO ANIMAL, RESPOSTAS
FISIOLÓGICAS E SANGUÍNEAS

Autor: Leonardo Avanzzi Nunes Faria
Orientador: Prof. Dr. Orlando Rus Barbosa
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Lúcia Maria Zeoula

MARINGÁ
Estado do Paraná
fevereiro – 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUTO À BASE DE PRÓPOLIS (LLOS)
NA DIETA DE BOVINOS INTEIROS CONFINADOS:
COMPORTAMENTO ANIMAL, RESPOSTAS
FISIOLÓGICAS E SANGUÍNEAS

Autor: Leonardo Avanzzi Nunes Faria
Orientador: Prof. Dr. Orlando Rus Barbosa
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Lúcia Maria Zeoula

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de concentração: Produção e Nutrição de Ruminantes

MARINGÁ
Estado do Paraná
fevereiro – 2010

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

F224 Faria, Leonardo Avanzzi Nunes
Produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados : comportamento animal, respostas fisiológicas e sanguíneas / Leonardo Avanzzi Nunes Faria. -- Maringá: [s.n.], 2010.
41 f. : il.

Orientador : Prof^o Dr^o Orlando Rus Barbosa.
Co-orientador: Prof^a Dr^a Lucia Maria Zeoula.
Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Estadual de Maringá.

1. Bovino de corte - Comportamento animal. 2. Bovino de corte - Confinamento. 3. Bovino de corte - Nutrição - Própolis. I. TÍTULO

CDD 21. ed. 636.2085



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**PRODUTO À BASE DE PRÓPOLIS (LLOS) NA
DIETA DE BOVINOS INTEIROS CONFINADOS:
COMPORTAMENTO ANIMAL, RESPOSTAS
FISIOLÓGICAS E SANGUÍNEAS**

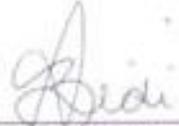
Autor: Leonardo Avanzzi Nunes Faria
Orientador: Prof. Dr. Orlando Rus Barbosa

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia - Área de Concentração Produção
Animal

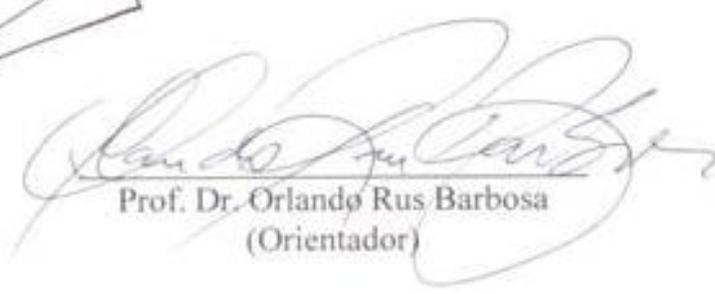
APROVADA em 27 de fevereiro de 2009.



Prof. Dr. Ivanor Nunes do Prado



Prof.^a Dr.^a Ana Maria Bridi



Prof. Dr. Orlando Rus Barbosa
(Orientador)

**“Não tenha medo de ser aquilo que deseja ser, não
tenha medo de pagar o preço”**

LANE FROST

**“Olhe para o alto e ouse ser aquilo que deseja ser
Olhe para o alto e ouse ter grandes esperanças, acreditando poder transformar
Sonhos em realidade.**

**Olhe para o alto e ouse fazer de cada desafio
Um motivo para reforçar em si o
espírito de luta, garra e determinação de vencer,
Pois quando chegar ao topo e olhar para baixo,
Sentirá a satisfação de ter uma montanha a seus pés
E o prazer inesgotável da conquista”**

CHRISTHIAN RODRIGO PELLACANI

Dedico este trabalho:

aos meus pais,
pelo amor e paciência,

aos meus avós,
pelo afeto e ensinamentos,

aos meus irmãos,
pelo companheirismo,

à minha namorada,
por estar junto em toda essa jornada e momentos importantes.

OBRIGADO POR ACREDITAREM

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

Agradeço, em especial, à minha família, pelos momentos difíceis que passamos junto.

À Universidade Estadual de Maringá (UEM) e ao curso de Pós-graduação em “Zootecnia” que permitiram a realização de mais uma etapa da minha formação.

Ao Professor Dr. Orlando Rus Barbosa, pela orientação constante, amizade e paciência.

Ao CNPq, pela concessão de bolsas de estudo.

Aos professores do curso de Pós-graduação em Zootecnia que muito contribuíram em minha formação pessoal.

À minha namorada, Thissy, pelo companheirismo, paciência e por estar sempre presente em minha vida.

Aos meus grandes amigos: Silvia Aguiar, e Ricardo Barbero, Rodolpho Martins do Prado e ao pessoal e estagiários de Nutrição Animal, pelo companheirismo e dedicação ao trabalho.

Aos amigos Alexandre Lenzi, Cláudio Roma, Ossival Lolato Ribeiro, Leandro Barbero, pela amizade.

Aos Professores Doutores Denis e Márcia e às técnicas do Laboratório de Farmácia, pela ajuda no desenvolvimento do trabalho.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho.

A todos os colegas do curso de Pós-graduação.

A todos os amigos e colegas não mencionados que de alguma forma colaboraram durante este trabalho ou na minha vida!

BIOGRAFIA

LEONARDO AVANZZI NUNES FARIA, filho de Milton Nunes Faria e Marisa Avanzzi, nasceu na cidade de Ourinhos, Estado do São Paulo, aos 23 dias do mês de dezembro de 1982.

Em fevereiro de 2006, concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.

Em março de 2007, ingressou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, em nível de Mestrado, área de concentração: Produção e Nutrição de Ruminantes.

No dia 27 de fevereiro de 2010, submeteu-se à banca para defesa da Dissertação.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xii
I – INTRODUÇÃO	1
1.1 Própolis	5
1.2 Estresse e Sofrimento	6
1.3 Clima	7
1.3.1 O clima como fator estresse	8
1.3.2 Zona termoneutra	9
1.3.3 Efeito do clima na termorregulação	10
1.3.4 Efeito do clima no desempenho	11
1.4 Cortisol	12
1.5 Glicose	13
1.6 Ureia	14
1.7 Hematologia	15
Literatura Citada	17
II – OBJETIVOS GERAIS	21
III – PRODUTO À BASE DE PRÓPOLIS (LLOS) NA DIETA DE BOVINOS INTEIROS CONFINADOS: COMPORTAMENTO ANIMAL, RESPOSTAS FISIOLÓGICAS E SANGUÍNEAS	22
Resumo	22
Abstract	23
Introdução	24

Material e Métodos	25
Resultados e Discussão	30
Conclusões	38
Literatura Citada	39

LISTA DE TABELAS

		Página
III – Produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados: comportamento animal, respostas fisiológicas e sanguíneas		
Tabela 1	Proporção dos ingredientes e composição química da dieta experimental, MS (%)	26
Tabela 2	Valores médios das variáveis ambientais durante o período experimental: temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, velocidade do vento e temperaturas do globo negro ao sol e à sombra nos diferentes locais do confinamento	30
Tabela 3	Porcentagem dos comportamentos comendo (COM), bebendo água (BEB) e ruminando em Pé (RUEMP) nos diferentes períodos de observações	32
Tabela 4	Porcentagem dos comportamentos andando (AND) e em pé (EMP) em função dos períodos de observações e o lado do confinamento	33
Tabela 5	Concentração sanguínea de cortisol, glicose e ureia de animais em confinamento recebendo dieta com produto à base de própolis	35
Tabela 6	Hemograma de bovinos em confinamento de acordo com tratamentos utilizados	37

LISTA DE FIGURAS

	Página
III – Produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados: comportamento animal, respostas fisiológicas e sanguíneas	
Figura 1 Representação esquemática da orientação da área do confinamento ...	27
Figura 2 Representação gráfica da precipitação pluviométrica nos dias de coletas de dados	31
Figura 3 Representação gráfica da área de sombra ao longo do dia nos diferentes lados do confinamento	31

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento animal, respostas fisiológicas e sanguíneas de animais confinados com dieta com diferentes concentrações de (LLOS), produtos à base de própolis, que foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá, no período de 19 de abril a 24 de julho de 2007. A ração experimental foi formulada de acordo com as recomendações propostas pelo NRC (2000), contendo 70,2% de NDT e 13,5% de PB. Os tratamentos, em número de três, foram: controle (CON) e adição de dois produtos à base de própolis (LLOS) com concentrações diferentes de própolis (LLOSC1 e LLOSC1+). A alimentação dos animais foi dividida em duas refeições, sendo a primeira fornecida às 08h e a segunda às 16h, sendo o volumoso e o concentrado misturados no cocho. Todos os animais receberam a mesma ração experimental (Tabela 1). Entretanto, os produtos à base de própolis eram adicionados à ração no momento do fornecimento destas. A ração dos animais foi constituída de 50% de volumoso e 50% de concentrado, sendo utilizado como volumoso a silagem de milho e concentrado comercial. Foram utilizados 24 bovinos mestiços machos (Europeu x Zebu), sem grau de sangue definido, inteiros, com peso vivo (PV) médio de $320,69 \pm 27,89$ kg e idade aproximada de 24 meses. Realizaram-se as seguintes medidas de comportamento nos animais: comendo (COM), bebendo água (BEB), andando (AND), ruminando em pé (RUP), ruminando deitado (RUD), em pé (EP) e deitado (DET). Essas observações foram realizadas a cada 15 dias, durante 24h, em intervalo de 15 min, nos mesmos dias das avaliações das variáveis climáticas, totalizando três dias de observações durante o experimento. Os dados de comportamento foram distribuídos em quatro períodos de 6h, sendo o período 1 (7 às 12h – manhã); período 2 (13 às 18h - tarde); período 3 (19 às 24 h - noite) e período 4 (01 às 06 h - madrugada). Observou-se que os animais nos períodos 1 (manhã) e 2 (tarde) permaneceram mais tempo no comedouro, no bebedouro e ruminando em pé,

quando comparados aos períodos 3 (noite) e 4 (madrugada). Por outro lado, as atividades COM e RUEMP foram iguais para os períodos 3 e 4, enquanto a atividade BEB mostrou-se diferente para os períodos 3 e 4 com os animais frequentando menos o bebedouro no período da madrugada. Quando se analisaram os comportamentos AND e EMP, verificou-se influência ($P < 0,05$) dos períodos e dos lados do confinamento. Os animais presentes no lado 1 do confinamento passaram mais tempo no comportamento AND nos períodos 1 (manhã), 3 (noite) e 4 (madrugada), e menos tempo no período 2 (tarde) em relação ao lado 2. Quando se analisaram os lados do confinamento, observa-se para o Lado 1, maior porcentagem dos animais no comportamento AND no período 1 (manhã), seguido pelos períodos 3, 4 e 2. Para o lado 2 do confinamento, as respostas foram de mais tempo despedido no período 2, seguido pelo período 4, 1 e por último pelo período 3. Para o comportamento em pé (EMP), os animais do lado 1 do confinamento nos períodos 1 e 2, dedicaram mais tempo que os animais do lado 2, enquanto que nos períodos 3 e 4 o tempo neste comportamento foi maior nos animais presentes no Lado 2 do confinamento. Os animais presentes no lado 1 do confinamento estiveram mais tempo no comportamento EMP no período 2, seguido pelo período 1, 3 e por último pelo período 4. Para as variáveis cortisol, glicose e ureia, os tratamentos não influenciaram significativamente ($P > 0,05$). Com auxílio do hemograma, observou-se que as variáveis eritrócitos, hemoglobina, hematócrito, VCM, HCM e CHCM não mostraram diferença significativa ($P > 0,05$), no entanto para os leucócitos e suas variedades mostram diferença sempre do mesmo modo, com maior quantidade ou concentração de glóbulos brancos no tratamento LLOSC1+ e menores no tratamento CON. Os resultados do trabalho mostraram que a inclusão de dieta à base de própolis não trouxe evidências positivas para seu uso, diferente da construção do confinamento na orientação correta que trará grandes ganhos em bem-estar animal e econômicos.

Palavras-chave: bem-estar animal, comportamento animal, confinamento, própolis

ABSTRACT

The purpose of this work was to evaluate the animal behavior and the physiological and blood responses of confined animals to a diet with different concentrations of LLOS, a propolis-based product. This experiment was conducted at the Sector of Beef Bovine Culture of the Experimental Farm of Iguatemi (FEI) of the State University of Maringá, from April 19th to July 27th, 2007. The experimental ration was formulated according to the recommendations of the NRC (2006), containing 70.2% TDN and 13.5% CP. The treatments were: control (CON) and addition of two propolis-based products (LLOS) at different propolis concentrations (LLOSC1 and LLOSC1+). The feeding of the animals was divided into two meals, the first being supplied at 8 a.m. and the second at 4 p.m., the volume and the concentrate being mixed in the trough. All the animals were fed the same experimental ration (Table 1); however, the propolis-based products were added to the ration when it was delivered to the animals. The ration was composed of 50% volume and 50% concentrate, composed of corn silage and commercial concentrate. Twenty-four male bulls (European X Zebu), with no defined relatedness, mean live weight of 320.69 ± 27.89 kg and approximate age of 24 months were used. The following measurements of behavior were made: eating (COM), drinking (BEB), walking (AND), ruminating while standing (RUP), ruminating while lying down (RUD), standing (EP) and lying down (DET). These observations were made each 15 days during 24 hours, at 15 min intervals, on the same days of the evaluations of the climatic changes, totalizing three observations during the experimental period. The behavioral data were distributed in four periods of 6 hr: period 1 (7 a.m. to 12 p.m.), period 2 (1 to 6 p.m.), period 3 (7 p.m. to 12 a.m.) and period 4 (1 to 6 a.m.). It was observed that the animals spent more time at the trough and drinker and ruminating while standing during periods 1 and 2, when compared to periods 3 and 4. On the other

hand, the activities COM and RUEMP were equal in periods 3 and 4, while BEB was different, with the animals going less to the drinker during the early morning. When the AND and EMP behaviors were analyzed, it was noticed the influence of the periods and sides of the confinement ($P < 0.05$). The animals on Side 1 of the feedlot spent more time in AND in periods 1, 3 and 4, and less time in AND in period 2, than those on Side 2. When the sides of the feedlot were analyzed, more animals of Side 1 showed behavior AND in period 1, followed by periods 3, 4 and 2. For the side 2 of the feedlot, the responses decreased from period 2 to periods 4, 1 and 3. For the EMP behavior, the animals of side 1 showed it more in periods 1 and 2, while those animals of side 2 showed it more in periods 3 and 4. The animals of Side 1 spent more time in EMP behavior during period 2, followed by periods 1, 3 and 4. The treatments did not significantly influence the blood variables cortisol, glucose and urea ($P > 0.05$). With the help of an hemogram, it was observed that erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, VCM, HCM and CHCM did not show significant differences ($P > 0.05$); however, the leukocytes and their varieties showed consistent differences, with greater amounts or concentrations of white blood cells in the LLOSC1+ treatment and lower ones in the CON treatment. The results of our work showed that the supply of propolis-based diet did not bring positive evidence for its use. On the other hand, the layout of the confinement facility may bring great economic and animal welfare improvements.

Key Words: animal behavior, animal welfare, feedlot, propolis

I – INTRODUÇÃO

De acordo com Fraser & Broom (1990), os bovinos interrompem o consumo de alimentos nas horas mais quentes do dia, buscando uma maneira de se refrescarem, ou como uma tentativa de diminuir a produção de calor metabólico, assim observa-se maior procura pelo alimento nos finais de tardes ou logo pelo nascer do sol.

Quando confinados, os bovinos têm à sua disposição instalações cobertas ou não, e quando cobertas proporcionam proteção contra a incidência da radiação solar direta, amenizando o estresse por calor originado por esta via. Apesar desta proteção, as condições de ambiente sobre os animais estarão relacionadas ao tipo de cobertura que se utiliza e a orientação das instalações quanto à incidência da radiação solar no interior da instalação e conseqüentemente sobre os animais.

Em várias partes do mundo muito, tem-se discutido sobre as condições de bem-estar na criação de animais, principalmente porque esses não existem exclusivamente com o propósito de servirem ao homem, seja na forma de trabalho ou alimento. Tais condições derivam da relação existente entre o direito dos animais e os deveres e obrigações morais concernentes aos criadores, técnicos e cientistas. Segundo a Declaração Universal, proclamada na assembleia da Unesco em 1978, os animais têm direito à existência, respeito, cura, descanso e proteção, direito a não serem submetidos a atos cruéis ou maltratados e, no caso do animal ser criado para servir como alimento, deve ser nutrido, alojado e morto sem que para ele resulte em ansiedade, angústia e dor. Atualmente, o foco se refere à qualidade de vida desses animais. Identificar quais são as condições ótimas do ponto de vista científico, especialmente para decidir o que é melhor ou não para o animal numa criação, é tarefa difícil pois depende essencialmente da observação dos comportamentos resultantes da interação entre fatores biológicos, instintivos, evolutivos, sociais, genéticos e ambientais. A etologia aplicada à produção animal contribui para a adequação e evolução das técnicas de criação e manejo que

atendam aos interesses do homem e respeitam as necessidades dos animais, sem prejudicar o meio-ambiente (Glaser, 2003).

O conhecimento das interações do animal com o meio ambiente é importante, visto que os padrões fixos de comportamento (Dawkins, 1989; Ridley, 1995) podem ser determinados por um estímulo que desencadeia uma resposta ou uma sequência de respostas (Dethier & Stellar, 1988).

As definições da palavra bem-estar (*welfare* e *wel-being*) de acordo com Cambridge Dictionaries é: “O estado ou condição de estar saudável, feliz, confortável e próspero; felicidade, saúde física ou mental; condição de existência satisfatória ou boa; condição de sentir-se saudável e feliz; um estado caracterizado pela saúde, felicidade e prosperidade”. Segundo o dicionário Aurélio define-se bem-estar como “Estado de perfeita satisfação física ou moral, conforto”. Avaliar condições como felicidade, saúde mental e satisfação moral é tarefa difícil, pois estas são características subjetivas e intrínsecas aos próprios animais e a ciência ainda não desenvolveu métodos para avaliá-las, e parece haver uma sutil divergência no uso da palavra *bem-estar*.

Weary et al. (2000) afirmam que algumas abordagens enfatizam os atributos físicos (crescimento e saúde), mentais (prazer ou sofrimento), e a neutralidade (reflete a proximidade ou a distância do ambiente natural).

Lawrence & Appleby (1996) citam a existência de diversos critérios para determinar o bem-estar que podem variar desde a sobrevivência básica e crescimento até a redução de doenças e bem-estar psicológico.

Segundo Fraser (1999), as tentativas dos cientistas de conceituar o bem-estar animal resume-se em três deduções principais:

- a) sentir-se bem, não ser submetidos ao medo, à dor, ou a estados desagradáveis de forma intensa ou prolongada;
- b) funcionar bem no sentido de saúde, crescimento, funcionamento comportamental e fisiológico;
- c) levar uma vida natural pelo desenvolvimento e do uso de suas adaptações naturais.

De acordo com a definição de Broom (1986), bem-estar é o estado do organismo durante as suas tentativas de se ajustar com o seu ambiente.

Segundo Broom & Johnson (1993), há várias implicações dessa definição, das quais destacamos:

1 - Bem-estar é uma característica de um animal, não é algo que pode ser fornecido a ele. A ação humana pode melhorar o bem-estar animal, mas não nos referimos como bem-estar ao proporcionar um recurso ou uma ação.

2 - Bem-estar pode variar entre muito pobre e muito bom. Não podemos simplesmente pensar em preservar e garantir o bem-estar, mas sim em melhorá-lo ou assegurar que ele seja bom.

3 - Bem-estar pode ser medido cientificamente, independentemente de considerações morais. A sua medida e interpretação deve ser objetiva.

O tema bem-estar animal, bastante presente quando se discute a criação de animais para consumo, pode ser tratado de diversas formas. Fora do meio acadêmico, ele é, geralmente, tratado do ponto de vista ético, com grupos que atuam em defesa dos animais (e seus direitos) pressionando para definição de normas legais que limitem a ação do homem no trato com os animais. Os movimentos têm crescido com tal força que grande parte da legislação da União Europeia (UE), envolvendo as relações entre homens e animais, foi elaborada sob tais influências. Não estamos tão distantes dessa realidade europeia, afinal se quisermos exportar carne bovina para os países que participam da EU, devemos produzi-la segundo suas regras (esta é uma exigência legal). Além disso, há também as pressões internas em defesa dos animais, tanto de caráter social como legal (Levai, 1998).

Bem-estar animal sem conhecimento prévio é impossível. O desenvolvimento adicional do bem-estar animal requer produção de conhecimento por parte de especialistas em Comportamento Animal. Para prover boas condições para animais de fazendas, reprodução de espécies ameaçadas de extinção, cuidado apropriado para animais de companhia, é necessária uma forte base de estudo do comportamento (Snowdon, 1999).

Existem diversas maneiras de identificar a existência de bem-estar animal. O indicador mais apropriado do bem-estar seria a ausência do estresse e sofrimento. Na prática da etologia, o bem-estar é avaliado por meio de características fisiológicas e comportamentais. As medidas fisiológicas são associadas ao estresse e baseadas no fato de que, se o estresse aumenta o bem-estar diminui já os indicadores comportamentais estão relacionadas principalmente a ocorrências de reações e comportamentos anormais ou que se afastem do que ocorrem no ambiente natural.

Selye (1936) definiu o estresse como sendo o estado do organismo, que após a atuação de agentes de quaisquer naturezas, responde com uma série de reações não-específicas de adaptação.

Segundo Fraser et. al (1975), um animal apresenta-se em estado de estresse quando necessita alterar de maneira extrema sua fisiologia ou seu comportamento para adaptar-se a aspectos diversos do seu ambiente e manejo. Essa adaptação envolve uma série de adaptações neuroendócrinas, fisiológicas e comportamentais que funcionam para manter o equilíbrio de suas funções. O termo estresse é um termo geral que implica em uma ameaça a qual o corpo precisa se ajustar (Von Borel, 1995).

A todo fator exógeno provedor de estresse, denomina-se fator estressor: calor, frio, umidade, fome, sede, infecções, parasitas, injúrias físicas, ambiente inadequado, dor elevada densidade populacional, isolamento, situações que levam a medo e/ou ansiedade, entre outros.

Os animais, frequentemente, apresentam inúmeras mudanças fisiológicas quando exposto a uma série de situações nocivas desde a possibilidade de agressão física até exposições prolongadas em situações adversas. Segundo Huntingford (1984), estas mudanças ocasionam aumento na atividade autônoma e na produção de hormônios, que são ditas resultantes de estresse. Uma vez que estas respostas fisiológicas apresentam em situações em que, potencial ou efetivamente, o animal ou a integridade de suas funções esteja em perigo, é razoável supor que algo o esteja desagradando e poder-se-ia assim, proporcionar uma maneira de detectar o quanto o animal está sofrendo.

O estudo da influência dos fatores abióticos sobre os animais deve estar associado à análise das condições de manejo e das características particulares de cada animal ou rebanho (espécie, raça, idade, sexo, estado fisiológico) que, juntos, podem interferir nos padrões de comportamento, favorecendo situações de estresse (Johnson et al., 1963; Beede et al., 1994; Grant & Albright, 1995).

Os bovinos são animais gregários – ou seja, vivem em grupos – e isso parece ser tão importante que os indivíduos isolados do rebanho tornam-se estressados. Na verdade, embora a vida em grupo traga uma série de vantagens adaptativas (defesa contra predadores, facilidade para encontrar o parceiro sexual etc), ela também traz o aumento na competição por recursos, principalmente quando escassos, resultando na apresentação de interações agressivas entre os animais do mesmo grupo ou rebanho (Paranhos da Costa & Nascimento Jr., 1986). Essa é uma questão muito importante na vida social dos bovinos, principalmente quando mantidos sistemas intensivos de criação

ou em condições pouco apropriadas às suas necessidades (Reinhardt & Reinhardt, 1981), que não chega a preocupar muito quando o sistema de criação é extensivo e os recursos importantes são de fácil acesso para os animais.

A ingestão de alimentos, água e a ruminação é considerada padrão fixo de comportamento que pode ser alterado por fatores bióticos (temperatura corporal e frequência respiratória) ou abióticos (temperatura ambiente e umidade relativa do ar) (Arnold & Dudzinski, 1978; Empel et al., 1994).

A temperatura do ar tem influência nos mecanismos reguladores energéticos, térmicos, hormonais e de água, capazes de afetar o crescimento, a reprodução e resistência às doenças dos animais domésticos (Ferreira & Cardoso, 1993). Existem limites de temperatura nos quais os animais encontram-se na “zona de conforto”, *onde mantém a homeotermia com o mínimo de esforço do sistema termo regulador*, não havendo sensação de frio ou calor. Quando a temperatura ambiente ultrapassa a estes limites, os animais passam a sofrer estresse térmico.

Nas regiões de clima tropical, o estresse calórico é um dos principais fatores que limitam o desenvolvimento dos animais (Mcmanus et al., 1999).

Para a temperatura ambiente, são definidas zonas de conforto térmico e de termoneutralidade específicas para as diferentes espécies de animais. A umidade relativa do ar pode causar desconforto térmico se estiver associada com altas temperaturas, prejudicando os processos de dissipação de calor corporal (Johnson et al., 1963; Armstrong, 1994).

1.1 Própolis

O termo própolis deriva de um termo grego *pro* (em defesa) e *polis* (comunidade ou cidade) o que podemos entender como uma substância em defesa da colmeia (Castaldo & Capasso, 2002). A própolis é uma substância resinosa, coletada pelas abelhas (*Apis mellifera L.*) de diversas partes da planta como broto, botões florais e exsudatos resinosos (Park et al., 2002).

Uma vez coletado, este material é enriquecido com secreções enzimáticas e salivares sendo a própolis, portanto, uma amalgamação de resinas coletadas de plantas e transformadas pelas abelhas, e ainda é uma substância adesiva com coloração que varia de verde-limão a marrom escura dependendo da fonte e idade (Castro, 2001).

A própolis é utilizada pelas abelhas para cobrir as paredes da colmeia, preencher frestas e buracos e embalsamar insetos invasores mortos (Bankova et al., 1998).

A composição química da própolis tem sido objeto de muitos estudos. Sua composição é muito complexa. Mais de 300 constituintes já foram identificados até 2001 (Castro, 2001). A composição química da própolis é bastante variada, estando intimamente relacionada com a ecologia da flora de cada região visitada pelas abelhas (Markham et al., 1996). Entre os compostos encontrados na própolis, podemos citar ceras, resinas, bálsamos, óleos essenciais, aminoácidos e açúcares, com a prevalência de flavonoides e derivados de ácido cinâmico. A própolis é rica em elementos inorgânicos (alumínio, cálcio, estrôncio, ferro, cobre, manganês); alguns deles estão envolvidos em sistemas enzimáticos fundamentais, os quais podem ser associados às atividades biológicas (Scheller et al., 1989).

A atividade biológica da própolis está associada, principalmente, com os compostos fenólicos como os flavonoides e derivados do ácido hidroxicinâmico. Os flavonoides são grupos de compostos de polifenólicos aromáticos conjugados, diversos na estrutura química e características, potentes antioxidantes, antirradicais livres e quelante de metais (Harbone & Willians, 2000).

Os flavonoides dão a cor e a alta visibilidade para as plantas atraírem os polinizadores, como os insetos e pássaros. Além destes compostos polifenólicos, a própolis também contém compostos fenólicos como os ácidos hidroxicinâmicos como, por exemplo, o ácido cafeico, um potente agente antioxidante e citotóxico para células tumorais (Chen et al., 2001).

1.2 Estresse e Sofrimento

Muitas vezes, os padrões de comportamentos são reflexos das tentativas do animal de se libertar ou escapar de agentes/estímulos estressantes. Essas reações pode ser usadas para identificar e avaliar o estresse e por oposição, o bem-estar.

Na prática da etologia, o bem-estar é avaliado por meio de características fisiológicas e comportamentais. As medidas fisiológicas são associadas ao estresse e baseadas no fato de que, se o estresse aumenta, o bem-estar diminui. Já os indicadores comportamentais estão relacionados especialmente à ocorrência de reações e comportamentos anormais ou que se afastem dos que ocorrem no ambiente natural.

Selye (1936) definiu estresse como sendo o estado do organismo, que após a atuação de agentes de quaisquer naturezas, responde como uma série de reações não-específicas de adaptação.

Fraser & Broom (1990) reportam que várias formas de privação desconforto ou dor são indicadores de um bem-estar ruim, assim como a redução na habilidade de crescer e se reproduzir, lesões no corpo e doenças, menor expectativa de vida, problemas no sistema imunológico, reações fisiológicas e comportamentais para o controle homeostático. Paranhos da Costa & Cromberg (1997) identificaram, mediram e analisaram as condições em que o bem-estar é ruim, é mais fácil de que quando ele é bom.

Torna-se cada vez mais importante observar o que ocorre com o animal em condições naturais; os sinais de angústia estão relacionados com sinais fisiológicos de estresse e a observação do comportamento pode servir como substituto de técnicas mais complexas. Existem evidências que animais, incluindo espécies domésticas, tomam decisões sobre quando, onde e o que devem comer para manter uma boa saúde e condição corporal, mostrando preferências sensatas (Huntingford, 1984).

Segundo McFarland (1999), muitos animais são capazes de aprender como obter substâncias essenciais, sendo hábeis também em aprender qual alimento os faz sentir melhor.

Para os animais, o sofrimento e a dor são estados aversivos e, portanto, evitarão condições em que se sofram, optando por fazer escolhas que sejam benéficas a eles.

1.3 Clima

A existência de um organismo, seja ele qual for a sua espécie, é consequência de uma série de ações e reações da natureza em dado momento, que ocasionam novas interações, seja com o ambiente, com outros da sua espécie ou mesmo com espécies diferentes. O ambiente, e particularmente o clima são importantes fatores que podem afetar tais interações.

Head (1995) relata que o ambiente compreende todos os fatores físicos, químicos e biológicos que circundam o corpo do animal, e inclui fatores relativos à temperatura e luz, fatores que provocam mudanças de comportamento e que causam doenças, entre outros, variando com o passar do tempo e da localidade.

O ambiente pode ser definido como o conjunto de tudo o que afeta a constituição, o comportamento e a evolução de um organismo, e que não envolve diretamente fatores genéticos (Silva, 2000); assim, pode-se dizer que o ambiente é o responsável pela maior parte da interferência existente nas condições de vida de um organismo.

O clima é o conjunto de condições meteorológicas (temperatura, pressão, ventos, umidade e chuvas) características do estado médio da atmosfera em um ponto da superfície terrestre, e é formado por fatores e elementos climáticos que são produzidos e alterados por diversos eventos meteorológicos, geográficos e astronômicos (Baccari, 2001).

O clima, o ambiente e a capacidade de adaptação influenciam o comportamento dos animais. Segundo Silva (2000), existem dois pontos de vista para conceituação do termo adaptação. O primeiro é genético, e define a adaptação como sendo o conjunto de alterações nas características herdáveis, que favorecem a sobrevivência de uma população de indivíduos em um determinado ambiente. O segundo é biológico, resultado da ação conjunta de características morfológicas, anatômicas, fisiológicas, bioquímicas e comportamentais, no sentido de favorecer a sobrevivência e promover o bem-estar de um organismo em um ambiente específico. Assim, quanto mais adaptado o organismo, em termos genéticos e biológicos, maiores serão suas chances de desenvolver todo seu potencial em determinada situação ambiental climática.

Paranhos da Costa (2000) comenta que no dia-a-dia da fazenda, os bovinos invariavelmente enfrentam situações que causam desconforto: temperatura, radiação solar, insetos e parasitas. Tais condições em conjunto ou em condições isoladas podem levar o animal ao estresse. Durante grande parte de suas vidas, os animais fazem escolhas baseadas na avaliação do ambiente e em suas próprias necessidades; dentro da limitação proveniente dos genes, os animais adaptam suas reações fisiológicas, e comportamentais e seu metabolismo para apresentar respostas adequadas às diversas características e condições do ambiente, na busca da condição/opção que o beneficie da melhor maneira. Para que isso ocorra, o ambiente precisa oferecer os recursos necessários para a ocorrência dessas respostas, sob pena de ocorrer estresse, decorrente da falha na adaptação do animal ao meio (Broom & Johnson, 1993).

1.3.1 O clima como fator estressor

Existe relação entre a distribuição dos animais pelas diferentes áreas geográficas e as condições climáticas. Isso pode ser explicado pelas grandes diferenças de

temperaturas do ambiente entre essas áreas (Santos, 1999). Em ambientes com altas temperaturas, a radiação solar direta e indireta, a velocidade do vento e a umidade são os principais fatores estressores para os animais (Silanikove, 2000).

De acordo com Nããs (1989), os fatores climáticos mais significativos são: a radiação solar, a influência da latitude e da longitude, a influência da altitude e da umidade relativa do ar, enquanto os elementos climáticos mais expressivos são: temperatura do ar, umidade relativa do ar, a radiação solar, o grau de nebulosidade, os ventos e a pluviosidade. Todos estes componentes atuam de maneira simultânea no ambiente, e por consequência, nos animais, pois age diretamente sobre o animal e não sobre a possibilidade de sua exploração.(Santos, 1999).

1.3.2 Zona termoneutra e conforto térmico

Os bovinos são animais capazes de manter a estabilidade fisiológica do seu corpo. Esta capacidade refere-se aos mecanismos de autorregulação e controle dos estados químicos e funcionais internos do organismo frente às flutuações do ambiente externo (McFarland, 1999). Esse equilíbrio dinâmico é denominado homeostase, sendo esta importante função para que a espécie possa viver em condições ambientais variadas.

A termorregulação refere-se especificamente à capacidade do animal em manter a temperatura corporal estável. A habilidade de regular a temperatura interna é uma adaptação evolutiva que permite aos animais homeotérmicos minimizar problemas provenientes da variação da temperatura ambiente (Silanikove, 2000), pois suas taxas metabólicas criam uma fonte interna de calor, além de possuírem estruturas isolantes na temperatura corporal que previnem a dissipação controlada de calor (McFarland, 1999), o mesmo autor acrescenta ainda que os mamíferos mantêm a temperatura que o envolve.

Apesar da grande capacidade dos mamíferos em manter sua temperatura estável, há situações em que a necessidade de perda de calor não ocorre de maneira satisfatória, ocasionando a ação de outros mecanismos para que a dissipação desse calor aconteça (Titto, 1998). O aumento excessivo da temperatura corporal pelas condições ambientais adversas, como no caso de climas tropicais e subtropicais, ocasiona aumento de reações metabólicas que, por consequência, liberam mais calor nos tecidos, elevando a temperatura interna.

A zona termoneutra é a faixa de temperatura ambiente efetiva no qual o animal não sofre estresse por frio ou calor. Dentre os limites da zona termoneutra, o animal mantém uma variação normal de temperatura corporal e da frequência respiratória, e o apetite é normal, a produção é ótima e o gasto de energia para manutenção do animal é mínimo e constante, maximizando a retenção de energia da dieta (Bacari, 2001). Desse modo, a energia do organismo pode ser utilizada para os processos produtivos, não havendo desvio excessivo de energia para manter o equilíbrio fisiológico (Bacari et al., 1984). As temperaturas ambientais críticas mínimas e máximas definem os limites da zona termoneutra (Robertshaw, 1981). Não existe uma unanimidade entre autores no que se refere aos limites da zona termoneutra, uma vez que diferentes fatores podem influenciar na determinação dos pontos exatos de temperaturas críticas (Ablas, 2002).

A subdivisão da zona termoneutra em uma zona de bem-estar térmico, como para humanos, facilita a descrição da relação entre o animal e o ambiente, do ponto de vista da termoneutralidade. Em humanos, o termo original utilizado foi conforto térmico. Contudo, o termo conforto implica reconhecimento cognitivo, enquanto a decisão em relação à condição do animal depende daqueles que cuidam dele (Silanikove, 2000). Assim, prefere-se utilizar o termo bem-estar térmico para descrever o estado do animal em relação ao ambiente em que ele se encontra (Ablas, 2002).

1.3.3 Efeitos do clima na termorregulação

Quando a temperatura externa extrapola, os limites fisiológicos e o animal começam a ganhar calor, logo aciona vários mecanismos para promover a perda de calor e voltar ao equilíbrio térmico (Santos, 1999).

As principais vias para perda de calor do corpo, segundo (Santos, 1999) são:

1. **Condução:** ocorre pela transferência de calor por contato direto, por meio de substâncias sólidas e/ou líquidas, entre regiões com temperaturas diferentes. Podem ocorrer entre tecidos ou entre o corpo um objeto externo, como o chão ou a água. A condução do calor pode ser reduzida pelo isolamento ocasionado por camadas de gordura do corpo e pela camada de ar contida na pelagem da superfície corporal.
2. **Convecção:** a perda de calor ocorre com resultado da circulação do sangue aquecido vindo do interior do corpo para os tecidos mais frios da superfície,

potencializada principalmente pela passagem de água ou ar frio por meio da pelagem do animal.

3. Radiação: é a forma de calor que ocorre no vácuo. Dessa maneira, os animais ganham e perdem calor por radiação, dependendo da diferença de temperatura existente entre o animal e o ambiente que o envolve.
4. Evaporação: a evaporação de água de áreas úmidas da superfície corporal do animal propicia perda de calor.
5. Expiração: a perda de calor ocorre quando, ao respirar, o animal expira o ar mais aquecido de que quando foi inspirado. Por perderem muita água pela respiração, os animais tendem a usar esse recurso somente em situações emergenciais, apesar dos bovinos utilizarem com frequência.

As principais reações homeostáticas contra o estresse térmico em mamíferos incluem o aumento das taxas respiratórias e de sudação, redução do ritmo cardíaco e da ingestão de alimentos (Silanikove, 2000).

Segundo Santos (1999), a alta temperatura aumenta o fluxo sanguíneo na superfície do corpo, levando ao aumento da sudorese e da dissipação do calor pela evaporação.

De maneira geral, o animal perde calor por condução, convecção, radiação, evaporação da água e expirando o ar. No entanto, as perdas por radiação e convecção só são realçadas em ambientes com temperaturas menores. O estresse térmico depende da produção interna de calor e de fatores que influem nas trocas térmicas, que por sua vez depende dos gradientes de temperatura e pressão existentes entre o animal e o ambiente. Silanikove (2000) relata que o equilíbrio da temperatura corporal é mantido em níveis relativamente constantes, pois existe um balanço entre a produção e a perda de calor. Os fatores que aumentam a produção de calor corporal incluem exercícios, o ato de tremer, tensões imperceptíveis da musculatura, aumento do metabolismo químico, doenças como a febre, e o aumento do calor externo; entre os fatores que aumentam a perda de calor está a mudança interna na distribuição de sangue, diminuição da condutância dos tecidos realçada pela sudação, salivação, vasodilatação periférica, camada mais curta de isolamento (pêlos), ambiente mais frio, entre outros.

1.3.4 Efeito do clima no desempenho

O calor é o mais limitante da produtividade dos animais em zonas tropicais e áridas, segundo Silanikove, (2000), pelas mudanças drásticas que ocorrem nas funções

biológicas do animal (Ablas, 2002). Alterações nas condições ambientais podem causar redução significativa dos processos de crescimento e reprodução animal.

As altas temperaturas do ar, principalmente quando associadas à alta umidade relativas e à radiação solar intensa são causas de redução na produção de leite em animais de moderada e alta produção (Titto, 1998).

O ganho de peso também pode ser afetado pelas condições climáticas adversas (Santos, 1999), ocasionando perdas na produção e produtividade individual de cada animal, e por consequência de todo rebanho.

Huntingford (1984) ressalta que, além de perdas na produção, a saúde dos animais pode ser afetada por condições que acarretam desconforto.

Em ambientes de clima quente, duas estratégias podem ser utilizadas para aumentar o desempenho animal: a primeira é utilizar raças que sejam geneticamente adaptadas ao ambiente local; a segunda é alterar o ambiente a fim de reduzir o estresse térmico pelo calor (Hansen & Aréchiga, 1999).

Desta maneira, para que existam condições de bem-estar, dois contextos devem ser observados: quando o animal não consegue manter a homeostase e quando consegue à custa de muito esforço. Paranhos da Costa & Cromberg (1997) reportam que os animais possuem sistemas funcionais de controle, que atuam na tentativa de manter o equilíbrio de funções como a temperatura corporal; e quando simulados, acionam esses sistemas na tentativa de encontrar recursos para manutenção do equilíbrio. Tais sistemas conduzem a diferentes comportamentos, que são necessários para entender como cada espécie ou raça responde a condições ambientais, definindo seu grau de susceptibilidade a situações potencialmente redutoras do bem-estar, e conseqüentemente da produção.

1.4 Cortisol

O cortisol plasmático pode ser usado como indicador de estresse em bovinos (Lefcourt, 1986).

Apesar das reações do estresse serem organizadas para a proteção da homeostasia, estas também contêm elementos que podem aumentar ou diminuir a predisponibilidade do animal a doenças, embora muitas vezes, as reações do estresse por si próprias possam resultar em enfermidades. No entanto, é importante reconhecer que nem todo estresse é prejudicial, já que sem ele o animal não sobreviveria (Breazile, 1988).

O córtex da adrenal e a medula adrenal são os principais participantes na adaptação ao estresse, atuando, por ação do cortisol e das catecolaminas, no aumento da produção de glicose. As catecolaminas o fazem rapidamente, ativando a glicogenólise, enquanto o cortisol age mais lentamente, proporcionando substrato de aminoácidos para a gliconeogênese. Em conjunto, desviam a utilização de glicose para o sistema nervoso central e para longe dos sistemas periféricos. Ambos elevam o débito cardíaco e a pressão arterial aumentando o fornecimento de substratos aos tecidos que são essenciais para a defesa imediata do organismo (Genuth, 2000).

Além da produção de glicose, a partir da proteína, o cortisol facilita o metabolismo das gorduras, preserva a responsividade da árvore vascular, modula a função do sistema nervoso central e afeta profundamente o sistema imune (Genuth, 2000). Nos bovinos, o cortisol induz mudanças dos leucócitos que incluem neutrofilia sem desvio nuclear, linfopenia, eosinopenia e monocitose, ao passo que a adrenalina causa leucocitose neutrofilica com aumento de linfócitos e monócitos e leve eosinopenia (Taylor, 2000).

O eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) controla a resposta neuroendócrina durante o estado de estresse, com aumento da concentração plasmática de cortisol (Charmandari et al., 2005), sendo fundamental para a adaptação do animal ao meio ambiente. No entanto, o estresse causa prejuízo econômico, principalmente em regime de criação intensiva de bovinos, em que a ocorrência de estresse é maior e os investimentos são elevados, pois reduz o crescimento, engorda, produção de leite e na qualidade da carne (Encarnação, 1989; Vasquez & Herrera, 2003).

1.5 Glicose

A quantidade de glicose que entra e sai da circulação sanguínea depende de vários fatores e determina a concentração sanguínea de glicose do indivíduo no momento do exame (Kaneko, 1997). Uma concentração plasmática de glicose adequadamente alta é essencial para o funcionamento normal do cérebro. O organismo utiliza vias elaboradas para garantir a manutenção da glicemia e, como resultado, a glicose plasmática pode, em um momento particular, vir de uma ou mais (entre várias) fontes, dependendo do estado atual do metabolismo de carboidratos. Na fase pós-absorvitiva, a glicose é transportada do seu local de captação no intestino aos locais de estoque de glicogênio, principalmente o fígado e os músculos.

No animal em jejum, as concentrações plasmáticas de glicose são mantidas pela mobilização de carboidratos de qualquer lugar que possam ser encontrados. Geralmente, há predomínio de glicogenólise hepática, com pouco de lipólise e gliconeogênese, mas se o quadro de inanição for prolongado, a lipólise e, até mesmo, a proteinólise passam a ser importantes. Há a retroalimentação complexa e específica e um controle hormonal sobre estas vias para assegurar a concentração plasmática de glicose razoável e constante, seja comendo muito ou em jejum. Nas situações normais do dia-a-dia, o glucagon e o hormônio de crescimento (GH) são os responsáveis pela manutenção de níveis adequados de glicose, enquanto os estados anormais, como jejum prolongado ou estresse, os glicocorticoides e a adrenalina são particularmente importantes. Em contraste com os múltiplos agentes que atuam aumentando a concentração plasmática de glicose, existe apenas um que a diminui, a insulina (Kerr, 2003).

A presença de insulina aumenta a taxa de utilização da glicose por aumentar o seu transporte celular e a sua fosforilação. Esta ação da insulina é prejudicada pelos fatores diabetogênicos como hormônios de crescimento, glucagon, cortisol e adrenalina (Kaneko, 1997a). Portanto, a hiperglicemia (que, em curto prazo é menos perigosa para o animal) é muito mais comum e tem várias causas, enquanto a hipoglicemia (que é potencialmente ameaçadora à vida) é menos encontrada (Kerr, 2003).

1.6 Ureia

A síntese de ureia provê um mecanismo para a excreção da amônia. O seu ciclo incorpora duas moléculas de amônia em cada molécula de ureia. A formação da ureia é uma reação dependente de energia que ocorre exclusivamente no fígado. A proteína é a principal fonte de amônia para a síntese de ureia, e a taxa da formação da ureia depende da taxa de catabolismo das proteínas, ou seja, aminoácidos. Um aumento na concentração sérica de ureia reflete uma aceleração no catabolismo proteico tanto quanto diminuição da excreção urinária de ureia. A ureia, tanto a exógena, como a endógena, é rapidamente hidrolisada pela urease e transforma-se em amônia.

Qualquer processo que induza ao catabolismo proteico pode resultar em um aumento da concentração sérica de ureia. Em homens, as causas específicas incluem febre, administração de corticosteroides e infecção. A febre, aparentemente, aumenta a concentração sérica de ureia por aumentar o catabolismo tecidual. Em humanos

praticantes de exercícios vigorosos prolongados, a concentração sérica de ureia pode aumentar em até 60% (Finco, 1997).

1.7 Hematologia

Volume sanguíneo e equilíbrio hídrico: o volume de sangue é tão importante para a dinâmica da circulação sanguínea que é mantido constante, apesar da ingestão periódica, produção no metabolismo e da perda contínua de água pela pele, pulmões, rins, glândula mamária e trato gastrintestinal. Na perda de sangue aguda, a reposição do volume por meio da movimentação do líquido intersticial para o sistema vascular inicia-se em minutos e de forma contínua até que o volume de sangue perdido seja restaurado (Jain, 1986).

O volume de sangue de bovinos é em média de 66 a 77 mL/kg ou 7 a 8% do peso corporal. Este volume pode ser influenciado por fatores como tamanho e conformação do corpo, clima, atividade física, gestação, lactação e raça. As mudanças no volume de sangue também podem ocorrer nas enfermidades, por meio perda de água do plasma na desidratação grave e na inanição (Jain, 1986). A desidratação resulta em hemoconcentração e conseqüentemente em aumento do volume globular (VG), da concentração de proteínas plasmáticas e de ureia sérica (Jain, 1993).

Hematologia normal de bovinos: quando se estabelecem os valores de referência na hematologia dos ruminantes domésticos, as variáveis exercício físico e estado emocional devem ser consideradas. Os bovinos podem ter pouco ou nenhum contato com humanos e, para coleta de sangue, os animais têm que ser contidos fisicamente, alterando-os emocionalmente. Os valores de referência devem incluir variáveis como idade, estado emocional, temperatura ambiente, estado de hidratação e presença de parasitas (Kramer, 2000).

Leucograma: os numerosos valores de referência de leucograma publicados para bovinos revelam poucas diferenças entre as raças (Kramer, 2000). Paes et al. (2003) não observaram diferença significativa entre o leucograma de bovinos Nelore (*Bos indicus*), Simental (*Bos taurus*), Simbrasil (5/8 Nelore e 3/8 Simental) e mestiços F1 Nelore x Simental com idades de dez a 12 meses e criados em condições idênticas. O mesmo foi relatado por Paes et al. (2003a) na comparação das raças Nelore, Brangus e Mestiços Angus x Nelore.

Geralmente, as alterações na contagem diferencial de leucócitos ocorrem com contagens de leucócitos totais normais. A presença de leucócitos tóxicos muitas vezes acompanha a resposta hematológica dos ruminantes à inflamação aguda (Taylor, 2000).

O número de neutrófilos circulantes reflete um equilíbrio entre a taxa de liberação da medula óssea, a distribuição entre o pool marginal e o pool circulante e a taxa de migração das células do sangue para os tecidos. Maior número de neutrófilos ocorre no final de tarde em bovinos, cães, suínos e humanos. O aumento na contagem dos neutrófilos do sangue periférico ou neutrofilia reflete alterações fisiológicas ou patológicas. A neutrofilia fisiológica ocorre mais frequentemente em animais jovens em resposta ao medo, excitação ou exercício intenso. Esta alteração é, na realidade, uma pseudoneutrofilia mediada por adrenalina, resultando em mobilização do pool marginal para o pool circulante. As alterações hematológicas resultam em neutrofilia de curta duração (10 a 20 min) que é acompanhada de linfocitose, particularmente nos gatos e primatas não-humanos. O número dos outros leucócitos do sangue permanece no intervalo de referência (Smith, 2000). Segundo Taylor (2000), a leucocitose fisiológica induzida por adrenalina em bovinos é caracterizada por uma leucocitose neutrofilica com aumento de linfócitos e monócitos e uma leve eosinopenia.

A leucocitose induzida por corticosteroides ou “leucograma de estresse” também pode ocorrer nos animais saudáveis como resposta fisiológica. Esta resposta precisa ser diferenciada da resposta dos leucócitos à adrenalina (Jain, 1993). Os corticosteroides induzem à neutrofilia leve a moderada, que varia conforme a espécie. A neutrofilia é causada principalmente pelo aumento na liberação de neutrófilos da medula óssea, mas também ocorre pela menor migração dos neutrófilos da circulação para os tecidos, assim como da diminuição da aderência dos neutrófilos com conseqüente desvio do pool marginal para o pool circulante (Smith, 2000). Nos bovinos, os corticosteroides endógenos ou exógenos induzem mudanças dos leucócitos que incluem uma neutrofilia sem desvio nuclear, linfopenia, eosinopenia e monocitose (Taylor, 2000). A linfopenia ocorre principalmente por linfólise das células T sensíveis aos corticosteroides e por marginização ou sequestro dos linfócitos em locais extravasculares. A eosinopenia ocorre por diminuição da liberação destas células pela medula óssea em função da interferência da ação quimiotática da histamina nos eosinófilos. O mecanismo da monocitose permanece desconhecido (Jain, 1993). Segundo Taylor (2000), estas alterações dos leucócitos, assim como as observadas na leucocitose fisiológica por adrenalina, ocorrem em menores amplitudes nos bovinos quando comparados às outras espécies.

Literatura Citada

- ABLAS, D.S. **Comportamento de bufalos à pasto frente à disponibilidade de sombra e água para imersão no sudeste do Brasil**. 2002. 70p. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002.
- ARMSTRONG, D.V. Heat stress interaction with shade and cooling. **Journal Dairy Scienci**, v.77, p.2044-2050, 1994.
- ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, M.L. **Ethology of free-ranging domestic animals**. New York: Elsevier, 1978. 197p.
- BANKOVA, V.S.; CHISTOV, R.; POPOV, S. et al. Antibacterial activity of essential oils from brazilian propolis. **Fitoterapia**, v.70, n.2, p.190-193, 1998.
- BACARI JÚNIOR, F.; FRÉ, C.A.; ASSIS, R.S.; GARCIA, E. A. Valores fisiológicos da temperatura retal em vacas holandesas em clima tropical de altitude. In: ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, 1., 1984, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 1984. p.15-22.
- BACARI JÚNIOR, F. **Manejo ambiental de vacas leiteiras em climas quentes**. Londrina: UEL, 2001. 142p.
- BEEDE, D.K.; LYONS, T.P.; JACQUES, K.A. Water quality and nutrition for dairy cattle. In: ALTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 10., 1994. **Proceedings...** s.n.t., 1994. p.183-198.
- BREAZILE, J.E. The physiology of stress and its relationship to mechanisms of disease and therapeutics. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.4, n.3, p.441-478, 1988.
- BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, p. 524-526, 1986.
- BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. **Stress and animal welfare**. London: Chapman & Hall, 1993. 211p.
- CAMBRIDGE DICTIONARIES. Disponível em: <<http://dictionary.cambridge.org>>. Acessado em: 7 abr. 2008.
- CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Propolis an old remedy used in modern medicine. **Fitoterapia**, v.73, n.1, p.s1-s6, 2002.
- CASTRO, S.L. Própolis: Biological and pharmacological activities. Therapeutic uses of this bee-product. **Annual Review of Biomedicine Science**, v.3, n.1, p.49-83, 2001.
- CHARMANDARI, E.; TSIGOS, C.; CHROUSOS, G. Endocrinology of the stress response. **Annual. Review. Physiology.**, v.67, p.259-284, 2005.
- CHEN, Y.J.; SHIO, M.S.; WANG, S.Y. The antioxidant caffeic acid phenethyl ester induces apoptosis associated with selective scavenging of hydrogen peroxide in human leukemic HL-60 cells. **Anticancer Drugs**, v.12, n.2, p.143-149, 2001.

- DAWKINS, M.S. **Explicando o comportamento animal**. São Paulo: Manole, 1989. 159p.
- DETHIER, V.G.; STELLAR, E. **Comportamento animal**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988. 151p.
- DICIONARIO AURÉLIO. Disponível em: <<http://200.225.157.123/dicaureliopos/login.asp>>. Acesso em: 7 abr. 2008.
- EMPEL, W.; JEZIEWSKI, T.; BRZOWISKI, P. et al. Behaviour of dairy cows within three hours after feed supply. II. Influence of pregnancy stage, health status, production level and season of observation. **Animal Behavior Scienci**, v.12, p.63-71, 1994.
- ENCARNAÇÃO, R.O. Estresse e produção animal. In: COSTA, M.J.R.P. **1º Ciclo internacional de palestras sobre bioclimatologia animal**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 111-129.
- FERREIRA, A. de M.; CARDOSO, R.M. **Clima e reprodução da fêmea bovina**. Coronel Pacheco: São Paulo, 1993. p.132-154
- FINCO, D.R. Kidney function. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistr y of domestic animals**. 5.ed. San Diego: Academic Press, 1997. cap.17, p.441-484.
- FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm animal behavior and welfare**. 3.ed. London: Bailliere Tindal, 1990. 437p.
- FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. *Aplied. Animal Behavior Scienci.*, v.65, p.171-189, 1999.
- FRASER, D.; RITCHIE, J.S.D.; FRASER, A.F. The term “stress” in a veterinary context. **Animal Behavior Scienci**, v. 131, p. 653-662, 1975.
- GENUTH, S.M. A glândula tireóide. In: BERNE, R.M.; LEVY, M.N. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000. p.744-757.
- GLASER, F.D. **Aspectos comportamentais de bovinos da raça angus à pasto frente a disponibilidade de recursos de sombra e água para imersão**. 2003. 84p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003.
- GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle. **Journal Animal Scienci**, v.73, p.2791-2803, 1995.
- HANSEN, P.J.; ARÉCHIDA, C.F. Strategies for managing reproduction in the heat-stress dairy cow. **Journal Animal Scienci**, v.77, p.36-50, 1999.
- HARBONE, J.B.; WILLIAMS, C.A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, v.55, n.6, p.481-504, 2000.
- HEAD, H.H. Management of dairy of cattle in tropical and subtropical environments. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEEREOLOGIA, 1., 1995, Jaboticabal. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995.
- HUNTINGFORD, F.A. **The study of animal behavior**. London: Chapman & Hall, 1984. p.350-356.
- JAIN, N.C. **Schalm’s Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea & Fabinger, 1986. 1.221p.
- JAIN, N.C. **Essentials of veterinay hematology**. Philadelphia: Lea & Fabinger, 1993. 417p.
- JOHNSON, H.D.; RASGADELE, A.C.; BERRY, I.L. et al. Environmental physiology a shelter engineering. LXVI Temperature-humidity effects including influence of acclimation in feed and water consumption of Holstein cattle. **Research Bull**, n.846, p.3-14, 1963.

- KANEKO, J.J. Carbohidrate metabolism and its disease. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistr y of domestic animals**. 5.ed. San Diego: Academic Press, 1997a. cap.3, p. 45-81.
- KERR, M.G. **Exames laboratoriais em medicina veterinária**. 2.ed. São Paulo: Editora Roca LTDA, 2003. 436p.
- KRAMER, J.W. Normal hematology of cattle, sheep, and goat In: FELDMAN, B.; ZINKL, J.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap.166, p.1.075-1.084.
- LAWRENCE, A.B.; APPLEBY, M.C. Welfare of extensively farmed animals: principles and pratice. **Appl. Animal Behavior Scienci**, v.49, p.1-8, 1996.
- LEFCOURT, A.M. Usage of the stress as it applies to cattle. **Flemish Veterinary Journal**, v.55, p.258, 1986.
- LEVAI, L.F. **Direito dos animais**: o direito dele e o nosso direito sobre eles. Campos de Jordão: Editora Mantigueira, 1998. 120 p.
- MARKHAM, K.E.; MITCHEL, K.A.; WIIKINS, A.L. et al. HPLC and GC_MS identification of the major organic constituents in New Zealand propolis. **Phytochemistry**, v.42, n.2, p. 205-211, 1996.
- McFARLAND, D. **Animal behavior: Psychobiology, ethology and evolution**. 3.ed. (SD): Prentice Hall, 1999. p. 259-307.
- McMANUS, C.; BRENNER, H.; SAUERESSIG, M. Tolerância ao calor em vacas do sistema dupla aptidão da Embrapa Cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. CD-ROM.
- NÃÃS, I.A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. São Paulo: Ícone, 1989. 193p.
- PAES, P.R.O.; BARIONI, G.; FONSECA, L.A. et al. Leucograma de bovinos Nelore, Simental, Simbrasil e mestiços Nelore X Simental de mesma idade (10 a 12 meses) em regime de confinamento. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE BUIATRIA, 11., CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 5., CONGRESSO NORDESTINO DE BUIATRIA, 3., 2003, Salvador. **Anais...** Salvador: [s.n.], 2003. p. 40.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R; NASCIMENTO JR, A.F. Stress e comportamento. In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 11., 1986, Pirassununga, SP. **Anais...** Pirassununga, SP: FMVZ/USP, 1986. p. 65-72.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; CROMBERG, V.U. Alguns aspectos a serem considerados para melhorar o bem-estar dos animais em sistema de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 14., 1997, [S.l.]. **Anais...** [S.l:s.n.], 1997. p. 273-283.
- PARANHOS DA COSTA, M.J. **Ambiência na produção de bovinos de corte à pasto**. Anais de Etologia, 2000.
- PARK, Y.K.; ALENCAR, S.M.; SCAMPARINI, A.R.P. et al. Própolis produzida no sul do Brasil, Argentina e Uruguai: evidências fitoquímicas de sua origem vegetal. **Ciência Rural**, v.32, n.6, p.997-1003, 2002.
- REINHARDT, V.; REINHARDT, A. Natural suckling performance and age of weaning in zebu cattle (*Bos indicus*). **Journal Agricola Scienci**, v.96, p.309-312, 1981.
- RIDLEY, M. **Animal Behavior**. Boston: Blackwell Scientific, 1995. 288p.
- ROBERTSHAW, D. The environmental physiology of animal production. In: CLARK, J.A. **Environmental aspects of housing for animal production**. London: Butterworth, 1981. p. 3-17.

- SCHELLER, S.; GAZDA, G.; KROL, W. et al. The ability of ethanoic extract of propolis to protect mice against gamma irradiation. **Zeitschrift fur Naturforsch**, v.44, p.1049-1052, 1989.
- SANTOS, R. **Os cruzamentos na agropecuária moderna**. [S.l]: Editora Agropecuária Tropical, 1999. p.234.
- SELYE, H.A. Syndrome produced by diverse noxious agents. **Nature**, p. 138, 1936.
- SMITH, G.S. Neutrophils In: FELDMAN, B.; ZINKL, J.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap.46, p. 281-296.
- SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Produce Scienci**, v.67, p.1-18, 2000.
- SILVA, R.G. **Introdução à Bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286p.
- SNOWDON, C.T. O significado da pesquisa em comportamento animal. **Estudos de Psicologia**, v.4, n.2, p. 365-373, 1999.
- TAYLOR, J.A. Leukocyte response in ruminants In: FELDMAN, B.; ZINKL, J.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap.57, p.391-404.
- TITTO, E.A.L. **Clima**: influencia na produção de leite. Ambiência na produção de leite em clima quente. Piracicaba: FEALQ, 1998.
- VASQUEZ, E.F.A.; HERRERA, A. DEL P.N. Concentração plasmática de cortisol, uréia, cálcio e fósforo em vacas de corte mantidas a pasto suplementadas com levedura de crômio durante a estação de monta. **Ciência Rural**, v.33, p.743-747, 2003.
- VON BOREL, E. Neuroendocrine integration of stress and significance of stress for the performance of farm animals. **Appl. Animal Behavior Scienci**, v.44, p.219-227, 1995.
- WEARY, D.M.; APPLEBY, M.C.; FRASER, D. Responses of piglets to early separation from the sow. **Appl. Animal Behavior Scienci**, v.63, n.2, p.289-300, 2000.

II – OBJETIVOS GERAIS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento animal, respostas fisiológicas e sanguíneas de animais confinados com dieta com diferentes concentrações de (LLOS), produtos à base de própolis.

III – Produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados: comportamento animal, respostas fisiológicas e sanguíneas

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento animal, respostas fisiológicas e sanguíneas de animais confinados com dieta com diferentes concentrações de produtos à base de própolis (LLOS), conduzido, no período de 19 de abril a 24 de julho de 2007. Os tratamentos, em número de três, foram: controle (CON) e adição de dois produtos à base de própolis (LLOSC1) e (LLOSC1+). Realizaram-se as seguintes medidas de comportamento nos animais: comendo (COM), bebendo água (BEB), andando (AND), ruminando em pé (RUP), ruminando deitado (RUD), em pé (EP) e deitado (DET). Para o comportamento em pé (EMP), os animais do Lado 1 do confinamento nos períodos 1 e 2, dedicaram mais tempo que os animais do Lado 2, enquanto que nos períodos 3 e 4 o tempo neste comportamento foi maior nos animais presentes no Lado 2 do confinamento. Com auxílio do hemograma, observou-se que as variáveis eritrócitos, hemoglobina, hematócrito, VCM, HCM e CHCM não mostraram diferença significativa ($P>0,05$), no entanto para os leucócitos e suas variedades mostram diferença sempre do mesmo modo, com maior quantidade ou concentração de glóbulos brancos no tratamento LLOSC1+ e menores no tratamento CON. Os resultados do trabalho mostrou que a inclusão de dieta à base de própolis não trouxe evidências positivas para seu uso, diferente da construção do confinamento na orientação correta que trará grandes ganhos em bem-estar animal e econômicos.

Palavras-chave: bem-estar animal, comportamento animal, confinamento, própolis

Propolis-based product (LLOS) in the diet of feedlot bulls: animal behavior, physiological and blood responses

ABSTRACT - The purpose of this work was to evaluate the animal behavior and the physiological and blood responses of confined animals to a diet with different concentrations of a propolis-based product LLOS. This experiment was conducted, from April 19th to July 27th, 2007. The treatments were: control (CON) and addition of two propolis-based products (LLOS) at different propolis concentrations (LLOSC1 AND LLOSC1+). The following measurements of behavior were made: eating (COM), drinking (BEB), walking (AND), ruminating while standing (RUP), ruminating while lying down (RUD), standing (EP) and lying down (DET). For the EMP behavior, the animals of Side 1 showed it more in periods 1 and 2, while those animals of Side 2 showed it more in periods 3 and 4. With the help of an hemogram, it was observed that erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, VCM, HCM and CHCM did not show significant differences ($P>0.05$); however, the leukocytes and their varieties showed consistent differences, with greater amounts or concentrations of white blood cells in the LLOSC1 + treatment and lower ones in the CON treatment. The results of our work showed that the supply of propolis-based diet did not bring positive evidence for its use. On the other hand, the layout of the feedlot facility may bring great economic and animal welfare improvements.

Key Words: animal behavior, animal welfare, feedlot, propolis.

Introdução

Denomina-se comportamento tudo aquilo que se consegue perceber das reações de um animal (movimentos da totalidade ou de parte de seu corpo ou mesmo a inatividade) ao ambiente que o cerca. Os animais homeotérmicos reagem a alterações do ambiente térmico, não só funcionalmente e estruturalmente, como também por meio de respostas comportamentais (Dantzer & Mormèd, 1979).

O entendimento do comportamento animal ou etologia, associado aos aspectos ecológicos e bioclimáticos, contribui para adequação do manejo e seleção de rebanho, quando relacionado com a adaptação de um determinado animal ou espécie (Dethier & Stellar, 1988; Dawkins, 1989; Friend, 1991; Muller & Botha, 1993; Ridley, 1995).

A definição estabelecida pela Farm Animal Welfare Council (FAWC), do parlamento britânico em seu código de bem-estar para animais de produção, citada por Webster (1987), é amplamente aceita e utilizada e é baseada nas cinco liberdades inerentes aos animais, isto é: liberdade fisiológica (ausência de fome e sede); liberdade ambiental (ausência de desconforto térmico ou físico); liberdade sanitária (livre de doença e injúrias); liberdade comportamental (possibilidade para expressar padrões comportamentais normais); liberdade psicológica (ausência de medo e ansiedade).

A própolis, resina proveniente de substâncias coletadas das plantas e misturadas com secreções de abelhas, tem demonstrado importantes propriedades terapêuticas, como atividade antimicrobiana, cicatrizante, anti-HIV, antiviral, antifúngica, antiparasitária e antiinflamatória e cicatrizante, possuindo também ação antisséptica, bacteriostática e adstringente (Bankova et al., 1998).

O uso da própolis, em bovinos, carece ainda de maiores informações, entretanto *in vitro*, Prado (2005), utilizando o produto comercial LLOS* à base de própolis em substituição à monensina sódica, obteve valores maiores de DIVMS de rações com 100% de feno de Tifton para LLOSC3* (45,49%) e LLOSB2* (49,09%), enquanto para o controle a DIVMS foi de 39,30% e a Monensina sódica (39,09%), mostrando evidências da possibilidade da substituição de ionóforos para ruminantes.

Existem diversas abordagens para identificar a existência de bem-estar animal. O indicador mais apropriado seria a ausência de estresse e de sofrimento.

O cortisol é um parâmetro preciso e consistente para avaliação da resposta neuroendócrina ao estresse. (Day et al., 1995; Smith et al., 1996).

A determinação dos valores hematológicos normais para animais é necessária, a fim de interpretar as alterações nos diversos quadros clínicos. A análise sanguínea é uma importante ajuda para oferecer o conhecimento e o modo de resposta do tecido hematopoético do animal, permitindo o diagnóstico das doenças hematológicas e a sua recuperação sobre os elementos constituintes do sangue, proporcionando dados sobre o grau de reação do organismo frente à presença de alguns microrganismos invasores, de deficiências nutricionais (Guerci, 1985).

Objetivou-se avaliar o efeito da adição do produto à base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos mestiços inteiros confinados sobre o comportamento e nas respostas imunes e sanguíneas.

Material e Métodos

Localização, período e dieta

O experimento foi realizado no Setor de Bovinocultura de Corte da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), pertencente à Universidade Estadual de Maringá, no período de 19 de abril a 24 de julho de 2007.

Maringá está localizada a 23°25' de latitude Sul, 52°20' de longitude Oeste e 550 m de altitude. Segundo Bernardes (1997), o clima subtropical; temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida como subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes, geadas pouco frequentes e com tendências de concentração de chuvas nos meses de verão.

A ração experimental foi formulada de acordo com as recomendações propostas pelo NRC (1996), contendo 70,2% de NDT e 13,5% de PB. Os tratamentos, em número de três, foram: controle (CON) e adição de dois produtos à base de própolis (LLOS) com concentrações diferentes de própolis (LLOSC1 e LLOSC1+).

O produto contendo própolis LLOSC1 foi preparado de acordo com a metodologia desenvolvida por Franco & Bueno (1999) e está patenteado com patrimônio intelectual sob o nº PI 0605768-3. Os teores de flavonoides totais em crisina, quantificados por Prado (2005), foram de 0,018 mg/g de produto LLOSC1. O produto LLOSC1+ contém o dobro da concentração de LLOSC1. O produto LLOSC1 foi

selecionado a partir dos estudos *in vitro* (DIVMS) realizados anteriormente e apresentou maior valor ($P < 0,05$) de DIVMS em dietas com 50:50% de volumoso:concentrado em relação ao controle e monensina sódica (Prado, 2005). Considerando que os eventos fisiológicos que ocorrem no rúmen não ocorrem nos estudos *in vitro*, decidiu-se por dobrar a dose, e este produto foi denominado de LLOSC1+.

A alimentação dos animais foi dividida em duas refeições, sendo a primeira fornecida às 08h e a segunda às 16h, sendo o volumoso e o concentrado misturados no cocho. Todos os animais receberam a mesma ração experimental (Tabela 1), os produtos à base de própolis eram adicionados à ração no momento do fornecimento destas. As doses dos produtos contendo própolis (LLOSC1 e LLOSC1+) foram calculadas de maneira que as concentrações de própolis avaliadas estivessem contidas em 75 g de produto LLOS/animal/dia, que correspondeu à adição de 37,5 g/refeição.

Tabela 1 – Proporção dos ingredientes e composição química da dieta experimental, com base na MS (%)

Ingredientes	Dieta experimental (%)
Silagem de milho	50,00
Concentrado comercial composto de:	
Milho em grão	10,00
Gérmen de milho	15,00
Farelo de soja	10,00
Farelo de arroz	07,50
Farelo de trigo	07,50
Nutrientes (%MS)	
Matéria seca	61,01
Matéria orgânica	94,69
Matéria mineral	5,31
Proteína bruta	13,50
Extrato etéreo	4,76
Fibra em detergente neutro	40,21
Fibra em detergente ácido	19,76
Carboidratos totais	76,40
Carboidratos não-fibrosos	36,19
Nutrientes digestíveis totais	70,23

Os produtos LLOS foram fornecidos em pequena fração da ração e, imediatamente após a ingestão pelos animais, foi colocado no cocho o restante da ração previamente pesada.

A ração dos animais foi constituída de 50% de volumoso e 50% de concentrado, sendo utilizado como volumoso a silagem de milho e concentrado comercial (Tabela 1).

Antes do período de adaptação dos animais, que foi de 15 dias, os animais foram identificados, brincados, vermifugados e vacinados contra febre aftosa.

Animais e instalação

Foram utilizados 24 bovinos mestiços machos (Europeu x Zebu), sem grau de sangue definido, inteiros, com peso vivo (PV) médio de $320,69 \pm 27,89$ kg e idade aproximada de 24 meses.

A área de confinamento destinado a cada animal foi de 10 m^2 , cercadas com vergalhões de ferro, com piso de concreto, sendo metade da baia coberta com telhas de aço galvanizado ondulada ($1,10 \times 0,043$). A maior altura do pé-direito era de 3,0 m, e a menor de 2,80 m, e 32,0 m de comprimento. Os bebedouros, com capacidade para 250 L de água, localizavam-se na parte descoberta da baia, e os comedouros, de 2 m lineares/baia em alvenaria, na parte coberta. Os animais foram distribuídos nas baias, em função do peso e pigmentação do pelame, de forma que em ambos os lados do confinamento os mesmos eram representados.

A disposição do confinamento em relação à sua orientação está representada na Figura 1.

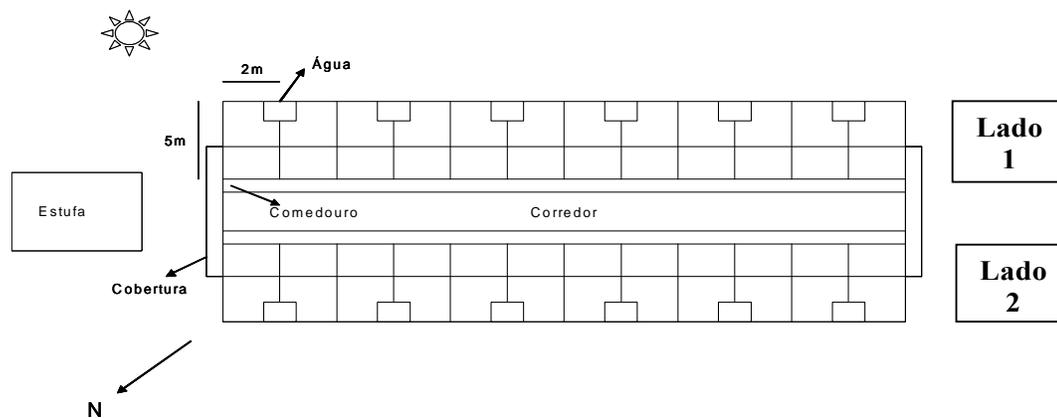


Figura 1 – Representação esquemática da orientação da área do confinamento.

Variáveis climáticas

Foram realizadas de hora em hora, em três dias durante o experimento, a temperatura e umidade relativa do ar, temperatura do globotermômetro ao sol e à

sombra, velocidade do vento, temperatura da telha na sua parte interna, temperatura do piso de concreto, e determinado o Índice de Temperatura Globo Umidade (ITGU).

A velocidade do vento foi registrada com o auxílio de um termoanemômetro, marca Kestrel 3000[®]. As temperaturas e umidades do ar foram obtidas, por meio de um psicrômetro não ventilado de bulbo seco e bulbo úmido. Para obtenção do calor radiante foi utilizado um globotermômetro de 15 cm de diâmetro, exposto ao sol a 1,70 m do solo ao lado do confinamento e exposto à sombra na mesma altura em três distintas áreas de cada lado do confinamento. As temperaturas da telha, da água de beber e do piso de concreto foram obtidas com o uso de um termômetro de infravermelho Cole Parmer[®], modelo 39650-20.

Variáveis comportamentais

Foram realizadas as seguintes medidas de comportamento nos animais: comendo (COM), bebendo água (BEB), andando (AND), ruminando em pé (RUEMP), ruminando deitado (RUDEIT), em pé (EMP) e deitado (DEIT). Essas observações foram realizadas a cada 15 dias, durante 24h, em intervalo de 15 min, nos mesmos dias das avaliações das variáveis climáticas, totalizando três dias de observações durante o experimento, de acordo com o estudo de Mitlöhner et al. (2001).

Em pé, foi considerado como uma postura ereta inativa (nenhuma locomoção); deitado foi definido quando o corpo se encontrava em contato com o piso; comendo foi definido como estando com a cabeça dentro do comedouro; bebendo quando a cabeça estava sobre ou no bebedouro; andando foi definido como toda a mudança de posição do corpo dentro da baia.

Os dados de comportamento foram distribuídos em quatro períodos de 6h, sendo o período 1 (7 às 12h – manhã); período 2 (13 às 18h - tarde); período 3 (19 às 24h - noite) e período 4 (01 às 06h - madrugada)

Variáveis sanguíneas

Para as análises dos componentes sanguíneos, como cortisol, glicose, ureia e o hemograma completo, uma amostra de sangue foi tomada a cada 28 dias, de seis animais para os tratamentos 1 e 2, e cinco animais para o tratamento 3, coincidindo com o dia e horário da pesagem de todos os animais, por meio da punção da veia jugular, utilizando-

se agulhas hipodérmicas descartáveis e acondicionadas em tubos de ensaio com ou sem anticoagulante, sempre no período da manhã, antes da primeira alimentação; dos tubos que continham anticoagulante, por método de centrifugação, foram coletados o plasma sanguíneo e nos tubos que não haviam anticoagulante foram coletados o soro e alojados em “*ependorf*” que por sua vez foram levados ao freezer e congeladas a -25°C , e posteriormente analisadas no Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Estadual de Maringá.

As amostras de sangue foram separadas em tubos de ensaio para avaliação dos níveis de cortisol, glicose, ureia e o hemograma completo. Para análise de cortisol, seguiu-se a metodologia de quimioluminescência em aparelho automatizado IMMULITE 2000 usando kits comerciais para análise de glicose e ureia; o sangue foi homogeneizado em tubo de ensaio contendo 0,5 mL de EDTA e imediatamente centrifugado a 3000 rpm por 15 min, e o soro congelado a -15°C e posteriormente analisados pela metodologia enzimática colorimétrica realizado em aparelho automatizado SELECTRA 2, usando kits comerciais DIASYS; as amostras de sangue para análise do hemograma completo foram depositadas em frascos esterilizados e secos, contendo 0,5 mL de EDTA (anti-coagulante), sendo os parâmetros hematológicos leucócitos e hemácias, medidos no contador de células sanguíneas CC510 e a hemoglobina dosados no hemoglobinômetro HB520 da CELM; o hematócrito determinado pelo micrométodo, segundo Carvalho (1983). A contagem diferencial dos leucócitos foi realizada nos esfregaços sanguíneos, segundo May Grunwald Giemsa em microscopia óptica.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, segundo o procedimento GLM do SAS (2006), e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5%

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e oito repetições, sendo as variáveis analisadas de acordo com o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + L_j + P_k + TL_{ij} + TP_{ik} + LP_{jk} + e_{ijkl}$$

em que:

Y_{ijkl} = valor observado da variável estudada no indivíduo l , no período k , no lado j , recebendo o tratamento i ;

μ = constante geral;

T_i = efeito do tratamento i , $i = 1, 2$ e 3 ;

L_j = efeito do lado, $j = 1, 2$;

P_k = efeito do período, $k = 1, 2, 3$ e 4 ;

TL_{ij} = efeito da interação do tratamento i com o lado j ;

TP_{jk} = efeito da interação do tratamento i com o período k ;

LP_{jk} = efeito da interação do lado j com o período k ;

e_{ijkl} = erro aleatório a cada observação Y_{ijkl} .

Para as medidas de comportamento, a porcentagem dos registros de cada comportamento foi transformada por uma distribuição normal utilizando a transformação arco seno da raiz quadrada.

Resultados e Discussão

As médias mínimas e máximas diárias de temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e temperatura do globo negro, registradas durante o período experimental, estão presentes na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores médios das variáveis ambientais durante o período experimental: temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, velocidade do vento e temperaturas do globo negro ao sol e à sombra nos diferentes locais do confinamento

Variáveis	Períodos			
	Manhã	Tarde	Noite	Madrugada
Temperatura do ar (°C)	23,4	25,6	20,9	19,22
Umidade relativa (%)	100	56	69	94
Velocidade do vento (m.s ⁻¹)	0,48	0,55	0,28	0,23
Temperatura do Globo Negro (°C)				
Sol	23,2	30,75	21	17,8
Sombra				
Início do confinamento	21,5	26,0	21,4	18
Meio do confinamento	21,7	25,9	21,2	18,1
Final do confinamento	21,5	25,8	21,4	17,9

Nas Figuras 2 e 3, estão apresentados os valores da precipitação pluviométrica ocorrida durante o experimento, e a distribuição de sombra no interior do confinamento em função da hora do dia.

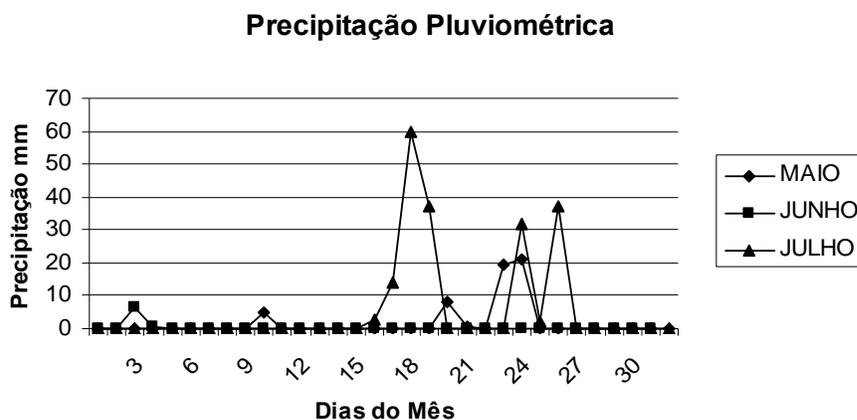


Figura 2 – Representação gráfica da precipitação pluviométrica nos dias de coletas de dados.

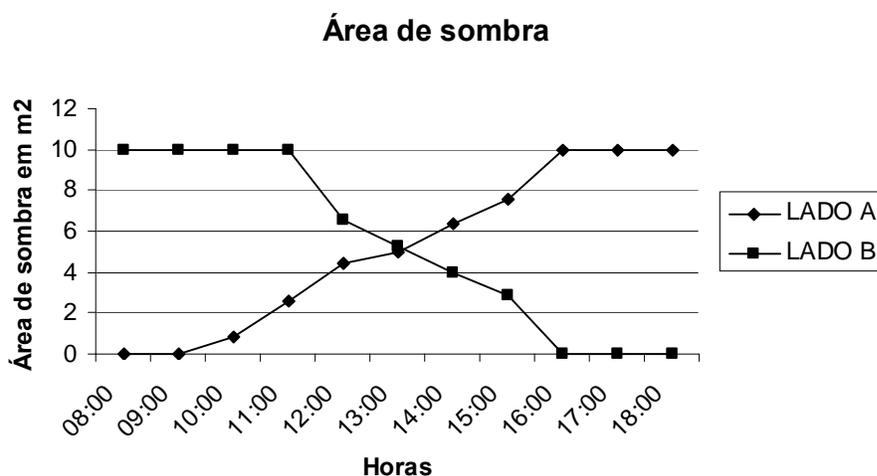


Figura 3 – Representação gráfica da área de sombra ao longo do dia nos diferentes lados do confinamento.

A diferença entre as áreas de sombra nas baias e lados do confinamento durante o dia é decorrente da disposição que o confinamento ocupa, sudeste – noroeste, deixando desta maneira diferentes áreas de sombra e sol no mesmo período.

Os tratamentos com diferentes concentrações de produto à base de própolis não mostrou diferença ($P > 0,05$) dentre os comportamentos.

A Tabela 3 apresenta as porcentagens de tempo dedicado pelos animais nos diferentes comportamentos, comendo (COM), bebendo água (BEB) e ruminando em pé (RUEMP), e ruminando deitado (RUDEIT), nos diferentes períodos de observação.

Tabela 3 – Porcentagem dos comportamentos Comendo (COM), Bebendo água (BEB), Andando (AND), Ruminando em Pé (RUEMP), Ruminando deitado (RUDEIT), Em pé (EMP) e Deitado (DEI), nos diferentes períodos de observações

Períodos	Comportamentos						
	COM	BEB	AND	RUEMP	RUDEIT	EMP	DEIT
Manhã	17,88a	1,74ab	1,56a	7,03a	19,88a	27,08a	24,82b
Tarde	18,57a	2,25a	0,87ab	5,03ab	16,58a	30,55a	26,13ab
Noite	8,42b	0,95bc	0,43b	3,64b	37,06b	11,80b	37,67ab
Madrugada	5,21b	0,35c	0,69ab	3,56b	38,71b	9,11b	42,36a

Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Observa-se que os animais nos períodos 1 (manhã) e 2 (tarde) permaneceram mais tempo no comedouro, no bebedouro e ruminando em pé, quando comparados aos períodos 3 (noite) e 4 (madrugada).

Por outro lado, as atividades COM e RUEMP foram iguais para os períodos 3 e 4, enquanto a atividade BEB mostrou-se diferente para os períodos 3 e 4 com os animais frequentando menos o bebedouro no período da madrugada.

O comportamento COM foi observado com maior frequência nos períodos 1 e 2, principalmente porque foram entre esses períodos que foi fornecida a alimentação, e decaindo o tempo observado do comportamento, conforme a quantidade e a qualidade dos alimentos também foram diminuindo pelo tempo exposto no cocho.

Chiquitelli Neto (2005) obteve resposta diferente ao estudar bovinos em confinamento, com e sem sombra e encontrou maior percentagem de animais no cocho nos horários das 14 às 17h, independente dos horários de oferta de alimento.

Mitlohner et al. (2001) encontraram maior tempo no comportamento comendo, nos horários das 18 e 19h e menor tempo no horário das 4 às 6h.

O comportamento BEB foi observado com maior frequência nos períodos 1 e 2, principalmente porque foram entre esses períodos que a alimentação foi fornecida e os animais procuraram o bebedouro logo, em seguida, à sua alimentação. Outro fator seria que o consumo de água é uma forma de dissipar o calor que conforme mostra a Tabela 2, estes períodos eram os mais quentes do dia e a frequência do animal no bebedouro diminuiu significativamente nos períodos 3 e 4 como mostra a Tabela 3, conforme a temperatura foi diminuindo e a importância de dissipação do calor também.

O comportamento RUEMP foi observado com maior frequência nos períodos 1 e 2 como mostra a Tabela 3 por fatores como a alimentação foi fornecida entre esses períodos e o animal sempre ruminar após a ingestão de alimento e sua escolha de tal

comportamento em pé foi pela tentativa de maior dissipação de calor por convecção nos períodos mais quentes do dia como mostra a Tabela 2 e este comportamento não obteve diferença na frequência de observações entre os períodos 2, 3 e 4, conforme a importância de dissipação do calor e a temperatura do piso diminuíram.

Isto estaria relacionado, segundo Ansell (1981) às possíveis circunstâncias, como vento forte que pode aumentar o tempo do animal em pé, a fim de reduzir a temperatura corporal.

O comportamento RUDEIT foi maior ($P < 0,05$) nos períodos 3 (noite) e 4 (madrugada) que nos períodos 1 (manhã) e 2 (tarde).

Este comportamento apresentou maior frequência nos períodos 3 e 4 do que nos períodos 1 e 2, pelo motivo que nos períodos 1 e 2 (manhã e tarde), a temperatura do piso encontrava-se mais quente em função da incidência direta de raios solares, isso fez com que os animais permanecessem mais tempo ruminando deitado nos horários mais frescos do dia (períodos 3 e 4). A permanência por mais tempo neste comportamento nos períodos 1 e 2 pode tornar mais difícil a dissipação de calor. Esse comportamento já era esperado, pois os animais tiveram comportamento inverso ao ruminar em pé, como evidencia a Tabela 3.

Para o comportamento DEIT, foi encontrada diferença ($P > 0,05$) entre os períodos, os animais permaneciam mais tempo deitados nas horas mais amenas do dia (noite e madrugada), por sua vez são os horários em que a temperatura do piso estava mais baixas, então teriam maior conforto ao se deitarem e ficaram menos tempo deitado nos horários mais quentes do dia, pois além da temperatura do piso estar alta e não ter conforto para se deitarem, ficando em pé era um modo de dissipação de calor por convecção.

Na Tabela 4, estão presentes os valores percentuais dos comportamentos andando (AND) e em pé (EMP) apresentados pelos animais em função dos períodos de observação e os lados do confinamento.

Tabela 4 – Porcentagem dos comportamentos Andando (AND) e Em pé (EMP) em função dos períodos de observações e o lado do confinamento.

Períodos	Comportamento			
	AND		EMP	
	Lado 1	Lado 2	Lado 1	Lado 2
Manhã	2,60Aa	0,52Cb	31,42Ba	22,74Bb
Tarde	0,52Cb	1,21Aa	34,55Aa	26,56Ab
Noite	0,52Ca	0,35Db	11,80Ca	11,81Ca
Madrugada	0,69Ba	0,69Ba	9,37Da	8,85Db

Médias seguidas da mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os animais presentes no Lado 1 do confinamento passaram mais tempo no comportamento AND nos períodos 1 (manhã), 3 (noite) e 4 (madrugada), e menos tempo no período 2 (tarde) em relação ao Lado 2.

Quando se analisa os lados do confinamento, observa-se para o Lado 1 maior porcentagem dos animais no comportamento AND no período 1 (manhã), seguido pelos períodos 4, 3 e 2. Para o lado 2 do confinamento, as respostas foram de mais tempo dispendido no período 2, seguido pelo período 4, 1 e por último pelo período 3.

Para o comportamento em pé (EMP), os animais do lado 1 do confinamento nos períodos 1 e 2, dedicaram mais tempo que os animais do lado 2, enquanto que nos períodos 3 e 4 o tempo neste comportamento foi maior nos animais presentes no Lado 2 do confinamento.

Os animais presentes no lado 1 do confinamento estiveram mais tempo no comportamento EMP no período 2, seguido pelo período 1, 3 e por último pelo período 4.

Este comportamento ocorreu porque, nos períodos 1 e 2, a área de incidência de radiação solar foi sempre maior no lado 1 do confinamento como mostra a Figura 3, em função da temperatura do piso que era também mais elevada, dificultando qualquer outro comportamento que não fosse ficar em pé.

Pires (1997) verificou que a posição em pé foi preferencialmente assumida por vacas Holandesas durante a estação mais quente (verão) pelos mecanismos evaporativos de dissipação de calor tornarem-se inadequados, e que alterando sua postura facilitaria a perda por convecção e/ou radiação.

Castañeda et al. (2004), em estudo conduzido com animais em confinamento comercial no Sudoeste de Queensland, sob radiação solar direta, não encontraram aumento no comportamento EMP como resposta à carga de calor elevada. Entretanto, afirmam que é possível que sob diferentes circunstâncias, tais como em velocidade do vento mais elevadas, os bovinos podem aumentar o comportamento EMP para reduzir a temperatura do corpo, favorecendo os efeitos do vento. Estes autores confirmam também que os bovinos em confinamento alteram seus comportamentos em respostas às condições climáticas, porém esta resposta é influenciada por outros fatores, tais como, localização do confinamento, aspecto do confinamento, interação social e de manejo.

Resultados semelhantes foram descritos por Pires (1997), que encontrou 2 grandes picos, um antes do amanhecer e outro ao crepúsculo para vacas Holandesas confinadas em *free stall*, no verão e no inverno.

Dados diferentes dos obtidos por Pires et al. (1998), que verificaram maior tempo para as vacas ruminando deitado no horário das 22h (35 min./h) e às 4h (42 min./h) durante o verão, sendo o menor tempo entre 14 e 18h (12 min./h).

Embora a temperatura do piso não tenha apresentado variação durante as horas da noite, permanecendo na faixa dos 15,0 aos 20,0°C, os animais preferiram manter este comportamento constante por encontrar nele a melhor forma de dissipar o calor interno, principalmente pelo processo de condução de temperatura entre a sua superfície e a do piso em que faz contato.

Silva (2000) mostra que quando o bovino está deitado, ocorre menor área corporal exposta, fazendo com que a transferência de calor por convecção seja diminuída, porém por estarem sobre superfície mais fria, as perdas por condução térmica podem ser significativas.

Mitlöhner et al. (2001), trabalhando com bovinos Angus e Charoles cruzados, em confinamento com ou sem sombra, verificaram que os animais com sombra, permaneceram no comportamento DEIT mais tempo nos horários das 8 (18%), 12 (60%) e 15h (59%), quando comparados àqueles sem sombra, pela menor carga radiante e a baixa temperatura do piso do confinamento.

Na Tabela 5, estão apresentadas as concentrações sanguíneas do hormônio Cortisol, e dos teores de Glicose e Ureia.

Tabela 5 – Concentração sanguínea de Cortisol, Glicose e Ureia de animais em confinamento recebendo dieta com produto à base de própolis

Tratamentos	CORTISOL µg/dl	GLICOSE mg/dl	UREIA mg/dl
LLOSC1	1,66a	85,89a	20,72a
LLOSC1+	2,03a	83,50a	17,33a
Controle	2,12a	87,00a	17,61a
CV %	58,65	7,92	34,43

Médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Nenhuma diferença ($P>0,05$) foi encontrada para estas variáveis quando do fornecimento ou não de produtos à base de própolis, evidenciando que produtos à base de própolis podem ser utilizados para animais em confinamento como aditivo agindo como ionóforo sem causar incremento de estresse aos animais, mas auxiliando na melhor digestibilidade dos alimentos e, portanto obtendo melhor conversão alimentar e aproveitamento dos alimentos ingeridos.

Segundo Aguiar (2009), dietas à base de própolis em diferentes concentrações chegam a reduzir em até 12,1% na conversão alimentar quando comparado com o tratamento controle.

Os valores normais médios de cortisol, em bovinos de raças zebuínas, citadas na literatura, são de até 3,16 mg/dL, e os animais que possuem concentração elevada deste hormônio na corrente circulatória são considerados como estressados (Reis et al., 2006).

As baixas concentrações de cortisol no sangue dos animais podem ter ocorrido pelo motivo do experimento ter sido conduzido em época em que as variáveis do clima (Tabela 2) não mostraram valores extremos, concordando com os dados de Starling et al. (2005) que encontraram menores concentrações de cortisol nas estações de outono e inverno, justificando que a concentração elevada de cortisol sanguíneo está associada a altas temperaturas e umidade do ar por dificultar o processo de termólise dos animais.

Embora não tenham existido diferenças significativas entre os tratamentos utilizados, o uso de produtos à base de própolis mostrou ser eficiente nas respostas de estresse pelos animais, refletido pela concentração maior de Cortisol, quando relacionado ao tratamento sem própolis. O mesmo ocorreu com os teores de glicose e de ureia, pois os mesmos têm correlações positivas.

Segundo Genuth (2000), o córtex e a medula adrenal são os principais participantes na adaptação ao estresse, atuando, pela ação do cortisol e das catecolaminas no aumento da produção de glicose, tendo como principal fonte a proteína. Explicando assim maior concentração de ureia que pode resultar de qualquer processo que induza ao catabolismo proteico (Finco, 1997).

Os valores obtidos para glicose não mostraram diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos, estando de acordo com os resultados obtidos por Morais et al. (2000) que estudaram o efeito da época do ano na concentração de glicose plasmática de animais anelados criados a pasto, obtendo valores médios que variaram de 70,3 a 129,6 mg/dL. Para bovinos Nelore lactentes e desmamados, Fagliari et al. (1998) relataram valores médios, respectivamente, de 80,9 e 71,8 mg/dL.

Ruas et al. (2000), trabalhando em condições brasileiras, encontraram níveis de ureia plasmática entre 15 e 33 mg/dL, que corresponde a valores entre 7 e 15 mg/dL de NUP.

O hemograma completo dos animais que recebem produtos à base de própolis está apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Hemograma de bovinos em confinamento, que recebem produtos à base de própolis

Hemograma	Tratamentos			
	LLOSC1	LLOSC1+	CON	Cv (%)
Eritrócitos	8,70a	8,06ab	7,78b	11,96
Hemoglobina	13,06a	12,59a	11,92a	12,21
Hematócrito	39,86a	37,89a	36,78a	11,47
Volume Corpuscular Médio	45,80a	47,33a	47,37a	9,65
Hemoglobina Corpuscular Médio	14,96a	15,65a	15,32a	9,64
Concentração de Hemoglobina Corpuscular Médio	31,41a	33,14a	32,41a	9,31
Leucócitos (/uL)	14,14ab	19,01a	12,65b	38,37
Segmentados (/mm ³)	4239,50b	6074,39a	3857,61b	43,83
Linfócitos (/mm ³)	8807,64ab	11073,44a	7586,33b	41,79
Monócitos (/mm ³)	554,71b	1215,39a	479,00b	72,58

Médias seguidas da mesma letra minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os padrões hematológicos de bovinos destinados à produção de carne têm sido bastante estudados, porém, apresentam significativas variações fisiológicas, dependendo de fatores relacionados com raça, temperatura ambiente, altitude, nutrição, sanidade e idade (Jain, 1993; Kramer, 2000).

As variáveis eritrócitos, hemoglobina e hematócrito não mostraram diferenças significativas ($P>0,05$) relacionadas aos tratamentos. Os eritrócitos são as células em maior quantidade no sangue e dentro delas estão a hemoglobina responsável pela coloração avermelhada do sangue e o hematócrito que é um exame que mostra a percentagem ocupada pelas hemácias no volume total do sangue, pois então era de se esperar que o comportamento das variáveis fossem similares uma das outras, e estão diretamente relacionadas às variáveis Volume Corpuscular Médio, Hemoglobina Corpuscular Médio e Concentração de Hemoglobina Corpuscular Médio que também não mostraram diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos.

Confirmando dados de Lacerda (2006) ao verificar que houve correlação entre os valores do eritrograma dos ovinos, avaliando variantes de hemoglobina em seu trabalho, para eritrócitos com os demais parâmetros, hemoglobina, hematócrito e entre os três índices hematimétricos (VCM, HCM e CHCM).

Correlação esta citada por Biondo et al. (1998), estudando hemograma de bovinos, observaram que houve redução concomitante do número de hemácias, concentração de hemoglobina e volume globular.

Nos resultados obtidos para o leucograma, número total de leucócitos em ambos os grupos encontram-se nos padrões de valores de normalidade para a espécie (Jain, 1986).

As variáveis leucócitos e suas variedades mostraram diferenças significativas para os tratamentos ($P < 0,05$). Além dos leucócitos e suas variedades mostrarem diferença significativa entre os tratamentos, apresentaram a mesma influência dos tratamentos com maiores números ou percentagem no tratamento LLOSC1+ e menores no tratamento CON, evidenciando a influência negativa do tratamento com maior concentração de própolis para a variável leucócitos, levando em consideração que dentro do normal, a menor concentração de glóbulos brancos no sangue é uma reação positiva do organismo, e os leucócitos são os principais agentes de defesa contra ataque de agentes externos e, segundo Bilbo et al. (2002), o estresse agudo parece promover, dessa forma, aumento nas defesas do organismo, por recrutar os leucócitos do compartimento de armazenamento para a circulação central e para os tecidos periféricos.

Conclusões

O uso de produtos à base de própolis na alimentação animal em confinamento não traz vantagens para que justifique a inclusão, levando em consideração um incremento a mais ao manejo, a difícil obtenção do produto em larga escala e aos resultados negativos relacionados à variável leucócito. A orientação do confinamento de maneira adequada traz grandes ganhos ao bem-estar animal e econômicos, levando os animais ao maior consumo e conseqüentemente maior ganho de peso.

Literatura Citada

- AGUIAR, S.C. **Produtos à base de própolis (llos) na dieta de bovinos inteiros confinados: desempenho, digestibilidade total, eficiência de síntese microbiana e características de carcaça.** 2009. 74p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.
- ANSELL, A.D. Functional morphology and feeding of *Donaxserra* Röding and *Donax sordidus* Hanley (Bivalvia: Donacidae). **Journal of Molluscan Studies**, v.47, n.1, p.59-72, 1981.
- BANKOVA, V.S.; CHISTOV, R.; POPOV, S. et al. Antibacterial activity of essential oils from brazilian propolis. **Fitoterapia**, v. 70, n.2, p.190-193, 1998.
- BERNARDES, L.R.M.; QUINTANILHA, J.A.; STENZEL, W. et al. Organização do Banco de Dados Pluviométricos do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 7., 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: [s.n.], 1997.
- BILBO, S.D.; DHABHAR, F.S.; VISWANATHAN, K. et al. Short day lengths augment stress-induced leukocyte trafficking and stress-induced enhancement of skin immune function. **Proceeding of the National Academy of Science of the United States of America**, v. 99, p.4067-4072, 2002.
- BIONDO, A.W.; LOPES, S.T. dos A.; LOPES, A. et al. Hemograma de bovinos (*bos indicus*) sadios da raça nelore no primeiro mês de vida, criados no estado de São Paulo. **Ciencia Rural**, v.28, n.2, Apr./June 1998
- CARVALHO, W.F. **Técnicas e medidas de hematologia e imuno-hematologia.** 3.ed. [S.l.:s.n.], 1983.
- CASTAÑEDA, C.A; GAUGHAN, J.B.; SAKAGUCHI, Y. Relationships between climatic conditions and the behaviour of feedlot cattle. **Animal Production in Australia**, v.25, p.33-36, 2004.
- CHIQUITELLI NETO, M. **Sombreamento artificial como tecnologia para melhorar a eficiência econômica e o bem-estar na produção de bovinos de corte.** 2005. 80p. Tese (Doutorado)-Unesp, Jaboticabal, 2005.
- DANTZER, R.; MORMÈD, P. **El stress en la cría intensiva del ganado.** Zaragoza: Acribia, 1979. 130p.
- DAY, T.K.; PEPPER, W.T.; TOBIAS, T.A. et al. Comparison intrarticular and epidural morphine for analgesia following stifle arthrotomy in dogs. **Veterinary Sugestion**, 1995.
- DAWKINS, M.S. **Explicando o comportamento animal.** São Paulo: Manole, 1989. 159p.
- DETHIER, V.G.; STELLAR, E. **Comportamento animal.** São Paulo: Edgard Blücher, 1988. 151p.
- FAGLIARI, J.J.; SANTANA, A.E.; LUCAS, F.A. et al. Constituintes sanguíneos de bovinos lactantes, demamados e adultos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, n.3, p.263-271, 1998.
- FINCO, D.R. Kidney function. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistr y of domestic animals.** 5.ed. San Diego: Academic Press, 1997. cap.17, p.441-484.
- FRANCO, S.L.; BUENO, J.H.F. Otimização de processo extrativo de própolis. **Infarma**, v.11, n.11/12, p.48-51, 1999.

- FRIEND, T.H. Fitting farms to Friesians: some recent developments in behavior and stress research. **Journal Dairy of Scienci**, v.74, Suppl.1, p.301, 1991.
- GENUTH, S.M. A glândula tireóide. In: BERNE, R.M.; LEVY, M.N. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000. p.744-757.
- GUERCI, A. **Métodos de análisis clínicos y su interpretación**. 1.ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1985. p.274.
- JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986. p.390.
- JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Fabinger, 1993. 417p.
- KRAMER, J.W. Normal hematology of cattle, sheep, and goat In: FELDMAN, B.; ZINKL, J.; JAIN, N.C. **Schalm's veterinary hematology**. 5.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. cap.166, p.1.075-1.084.
- LACERDA, R.M. Determinação das variantes de hemoglobina em ovinos mestiços Santa Inês. **Revista Caatinga**, v.19, n.4, p.345-349, out./dez. 2006.
- MITLÖHNER, F.M.; MORROW, J.L.; DAILEY, J. W. et al. Shade and water misting effects on behavior, physiology, performance, and carcass traits of heat-stressed feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2327-2335, 2001.
- MORAIS, M.G.; RANGEL, J.M.; MADUREIRA, J.S. et al. Variação sazonal da bioquímica clínica de vacas anelouradas sob pastejo contínuo de *Brachiaria decumbens*. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.2, p.98-104, 2000.
- MULLER, C.J.C.; BOTHA, J.A. Effect of summer climatic conditions on different heat tolerance indicators in primiparous Friesian and Jersey cows. *S. Afr. Journal of Animal Science*, v.23, n.3-4, p.98-103, 1993.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: NRC, 1996. 381p.
- PIRES, M.F.A. **Comportamento, parâmetros fisiológicos e reprodutivos de fêmeas da raça Holandesa confinadas em free-stall, durante o verão e o inverno**. 1997. 151f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.
- PIRES, M.F.A.; SATURNINO, H.M.; VERNEQUE, R.S. et al. Efeito das estações (verão e inverno) na temperatura retal e frequência respiratória de vacas Holandesas confinadas em free stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, Belo Horizonte, v.50, n.6, p.747-752, 1998.
- PRADO, O.P. **Produto à base de própolis na nutrição de ruminantes (LLOS)**. 2005. 92p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- REIS, L.S.L.S.; PARDO, P.E.; OBA, E. et al. Matricaria chamomilla CH12 decreases handling stressing Nelore calves. **Journal of Veterinary Scienci**, v.7, p.189-192, 2006.
- RIDLEY, M. **Animal behavior**. Boston: Blackwell Scientific, 1995. 288p.
- RUAS, J.R.M.; TORRES, C.A.A.; BORGES, L.E. et al. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre eficiência reprodutiva e concentração sanguínea de colesterol, glicose e uréia em vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2043-2050, 2000.
- SAS system for mixed models. P. imprenta: **SAS Institute**. Cary, NC (USA). 1996. 633p.
- SMITH, G.S.; ALLEN, S.W.; QUANDT, J.E. et al. **Indicators pastoperative pain cats and correlation with clinical criteria**. [S.l.]: AJVR, 1996. p.324.
- SILVA, R.G. **Introdução à Bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286p.

- STARLING, J.M.C; SILVA, R.G.; NEGRÃO, J.A. et al. Variação estacional dos hormônios tireoideanos e de cortisol em ovinos em ambiente tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p. 2064-2073, 2005.
- WEBSTER, A.J.F. Meat and right: farming as if animal mattered: The five freedoms and free market. **Veterinary Journal**, v.28, n. 8, 1987.